تغير هيئة الأرض بمنطقة أبها الحضرية بالمملكة العربية السعودية؛ دراسة في التفاعل البيئي، باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد.

د. عادل معتمد عبد الحميد، أستاذ مشارك بقسم الجغرافيا، كلية العلوم الإنسانية، جامعة الملك خالد بالمملكة العربية السعودية.

مقدمة

تمثل منطقة أبها الحضرية – التي تعد جزءًا من منطقة عسير الواقعة بالجزء الجنوبي الغربي بالمملكة العربية السعودية – نطاقا ايكولوجيا مميزاً يضم مكوناتاً حية نباتية وحيوانية، ويتمتع بسمات مناخية أخرجته من السمة الصحراوية الغالبة على معظم أراضي المملكة ، وهو الأمر الذى جعل من منطقة الدراسة مقصداً للكثير من راغبي الترويح والسياحة من داخل المملكة وخارجها، إضافة إلي الأنشطة العمرانية والتنموية بها، وهو ما ترتب عليه وقوع المنطقة تحت وطأة الكثير من التعديات البشرية التي غيرت من الملامح الايكولوجية الأصلية للمنطقة ، وهو ما تسعى هذه الدراسة للوقوف عليه وتفسيره.

ويمثل النغير في هيئة الأرض بمنطقة الدراسة واحدا من الموضوعات الجغرافية التي ترتبط فيها العوامل الطبيعية والبشرية على السواء؛ إذ أن تراجع مساحة الغطاء النباتي الطبيعي –مثلا– يخضع لتأثير العوامل المناخية وخاصة عنصري التساقط والحرارة، كما أن نفس الغطاء النباتي الطبيعي يتأثر بالتوسع العمراني وامتداد الكتل المبنية على حساب الغطاء الأصلي للأرض تحت حكم التنمية وتحقيق أقصى استفادة ممكنة.

ومنطقة الدراسة التي تمثل في الأساس نتيجة تلاحم لثلاث نويات عمرانية هي مدن: أبها وخميس مشيط وأحد رفيده ، قد خضعت لتأثير تلك العوامل والتداخلات بين ما هو طبيعي وما هو بشري ، إذ يسعى الباحث من خلال هذه الورقة إلي الوقوف على الوضع الراهن لحالة هيئة الأرض بمنطقة أبها الحضرية ، وما اعتراها من تغيرات خلال الفترة من ١٩٨٠ حتى ٢٠١٥ ، وتأثير العوامل الجغرافية فى إحداث هذه التغيرات ، وان كان الاهتمام سينص بصورة أساسية على مظاهر هذه التغيرات وأثر العوامل البشرية في إحداثها دون التطرق للعوامل الطبيعية والتي لها أثر بدون شك مثل خصائص العناصر المناخية، إلا ان النشطة البشرية المتنامية هي المحرك الأساسي فى هذه الورقة البحثية ، ولذا وجبت الإشارة هنا ابتداءً.

تعد دراسة تغير أنماط استخدام الأرض وتغير الغطاء الأرضي من الدراسات المستحدثة والتى استفادت مما قدمته تقنيات التصوير الفضائي بشكل أساسي وما استتبعه من برامج تتولي تفسير وتحليل نتائج عمليات التصوير هذه؛ كما أن هذا النوع من الدراسات الجغرافية لا يمكن عزله عن دراسات استخدام الأرض والتي نالت قسطا وافرا من الاهتمام والتطبيق خلال العقود الثلاثة من

القرن العشرين والتي كان العمل الميداني للباحثين هو حجر الزاوية لإتمامها، وتضم قائمة المراجع عدداً من الدراسات التي تثبت هذا.

وبوجه عام يمكن صياغة تعريف دراسة تغير استخدام الأرض والغطاء الأرضي بمثابة دراسة لجميع أنماط التعديلات والتغييرات التي جرت على سطح الأرض بفعل الأنشطة البشرية، ويقصد بالغطاء الأرضي هو كل ما على سطح الأرض من مظاهر مادية وحيوية بما في ذلك المياه النبات الطبيعي والتربة، و/أو المنشآت الاصطناعية (البشرية). (Elis and Pontius . 2006 , p41)

<u>أولا: الدراسات السابقة:</u>

لقد نال موضوع اكتشاف تغيرات هيئة الأرض نصيبا جيدا من الباحثين؛ سواء من الجغرافيين أو غيرهم ممن اعتمد على تحليل المرئيات الفضائية كوسيلة للكشف عن تلك التغيرات ، وقد أثبتت تلك الدراسات أن هناك أهمية واضحة لرصد التغيرات في طبيعة هيئة الأرض، وأنماط استخدامها بالمناطق التي خضعت للبحث والدراسة، كما هو الحال بالنسبة للدراسة التي قدمها عاطف عبد الحميد ، (2012) الموسومة بـ"أثر التدخلات البشرية في تغير سطح الأرض بخليج أبي قير شمال غرب الدلتا المصرية " والتي استعرض فيها أهم التغيرات التي لحقت بالبيئة الطبيعية في منطقة خليج أبي قير ، اعتمادا على تحليل المرئيات الفضائية لأعوام ١٩٧٨، ١٩٨٤، ١٩٩٠، ٢٠٠٣، ٢٠١١، والتي رصد من خلالها التغيرات التي طرأت على نظام الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة، سواء أكانت تغيرات سلبية نتيجة للأنشطة العمرانية بالمنطقة، أو إيجابية بحكم الجهود والتدخلات الحكومية التي أوقفت مستويات التدهور ببعض قطاعات الساحل بالمنطقة ،إضافة الى دراسة التغيرات التي طرأت على بحيرة إدكو والتي فقدت نحو ٥٠% من كثبانها الساحلية في الفترة من ١٩٩٠:٢٠٠٦.(Atef M. Abdel-Hamid.2012)

كما أن رصد عمليات التوسع الحضري على حساب النظم البيئية الطبيعية يعد مؤشراً مهماً للتعرف على التأثيرات البشرية المرتبطة بزيادة السكان وتحول نمط استخدام الأرض لصالح الاستخدامات البشرية وما له من تبعات سلبية مستقبلية على طبيعة تلك النظم ، وهو ما أظهرته دراسة كل من كومار و القرشي (٢٠١٤) وموضوعها " اكتشاف تغيرات استخدام الأرض والغطاء الأرضي بالمدن الصحراوية بالمملكة العربية السعودية، تطبيقا على مدينتي مكة والطائف باستخدام بيانات الأقمار الصناعية" والتي اعتمد فيها على تحليل أربع مرئيات فضائية لأعوم ١٩٨٦، ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠١٤ ، للمنطقة محل الدراسة ، وبعد عمل التصنيف الموجه للمرئيات وتقييم مستوى الدقة، تم رصد أهم التغيرات في كل من الغطاء النباتي الطبيعي ، والكتلة العمرانية، والرمال ، وكذلك المناطق غير المأهولة ، وخلصت الدراسة إلى أن الغطاء النباتي الطبيعي قد زاد خلال الفترة المدروسة بمقدار نحو ٢٩٠%، في حين أن النمو العمراني قد زاد بمقدار ١٧٤ %، وأن المناطق غير المأهولة قد تناقصت بمقدار –٢١%، وتناقصت كذلك المساحات امغطاه بالرمال بنسبة –٣٢%.(Abdullah F. Alqurashi1,& Lalit Kumar.2014)

وكذلك ما انتهت اليه دراسة كل من رواث و مانيش (٢٠١٥) والمعنونة بـ " رصد التغيرات في الغطاء الأرضي، واستخدام الأرض باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، بالتطبيق على منطقة Hawalbagh block بمقاطعة ألمورا الهندية " وقد تم انتاج عدد من الخرائط للمنطقة محل الدراسة اعتمادا على تحليل عدد من المرئيات الفضائية للفترة من ١٩٩٠ حتى ٢٠١٠ ، وتم رصد التغيرات في كل من الغطاء النباتي والأراضي الزراعية، وكذلك المناطق غير المأهولة ،والكتلة المبنية ، والمسطحات المائية، وقد كانت النتائج تشير إلى أن هناك نمواً بمقدار ٣,٥ % في المساحات المغطاة بالنبات الطبيعي ، وكذلك زيادة في الكتلة المبنية بمقدار ٣,٥٥% ، بينما تراجعت المساحات غير المأهولة بمقدار –٥,٤٤%،وثبات تقريبا لمساحات الأجسام المائية. (J.S. Rawat, Manish Kumar.2015)

ودراسة كل من شلبى ومغنم (٢٠١٥) والتي تناولا فيها "تقييم الزحف العمراني على التربة الزراعية شمالى الدلتا المصرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد" وخلصت الدراسة الى أن الزحف العمراني ترك أثارا سلبية كبيرة على المنطقة المدروسة خلال الفترة من ١٩٨٦ حتى ٢٠٠٦ بلغ معها مستوى فقد التربة الى–٢٦٠% في بعض أنواع التربة ، وزيادة نسبة الكثبان الرملية بالمنطقة بمقدار ٣,٥% ، كما زادت نسبة الكتلة المبنية بمقدار ٦٨٠% ، وتم رصد هذه المؤشرات والنتائج اعتمادا على تحليل عدد من المرئيات الفضائية خلال الفترة من ١٩٨٦ حتى ٢٠٠٦.

وقد اعتمدت هذه الدراسات على تحليل المرئيات الفضائية لرصد واكتشاف التغيرات التي طرأت على هيئة الأرض وأنماط استخدامها بالمناطق محل الدراسة، وكانت مرئيات أقمار من نوع لاند سات ، وسبوت ، و MSS ، من أنجح المرئيات وأكثرها دقة في الكشف عن تلك التغيرات ولعل من أهم مميزات الصور الملتقطة بهذه المجموعة من الأقمار أنها : عالية الدقة والوضوح، ارتفاع مستوى الدقة الطيفية ، اتساع أبعادها الطيفية ، إضافة إلى القدرة العالية على الزيارات التكرارية لنفس الموقع .

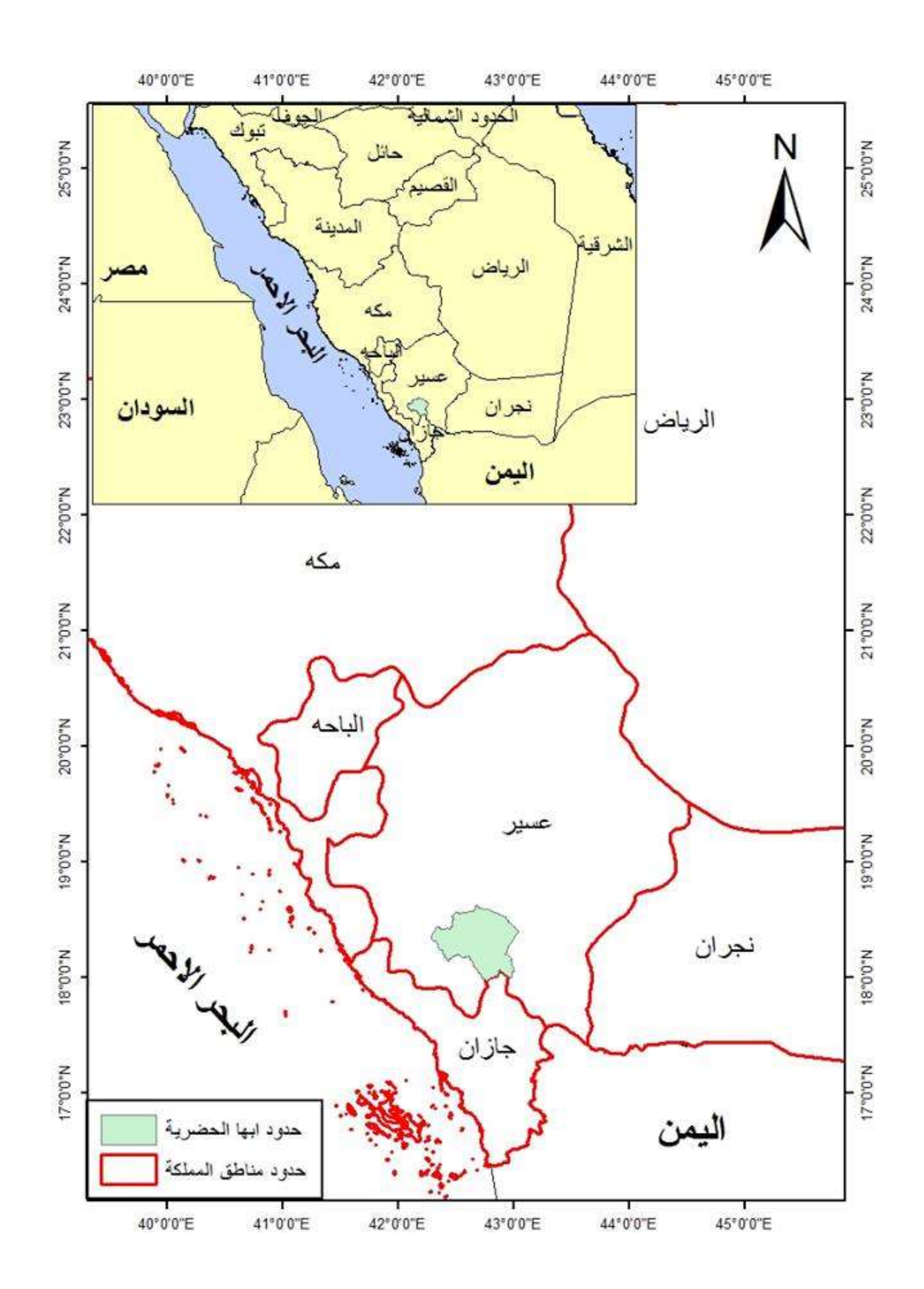
وقد أفاد الباحث من منهجية تلك الدراسات وطريقة تناولها

ثانيا هدف الدراسة

يسعى الباحث إلى الوقوف على الحالة الراهنة التي عليها منطقة أبها الحضرية من حيث صورة الأرض بها، ونمط التغطية المكانية (طبيعيا وبشريا)، عبر تتبع التغيرات التي اعترت المنطقة، اعتمادا على المرئيات الفضائية التي بدأت تصوير وتوثيق المنطقة بشكل دقيق منذ بداية السبعينيات وحتى وصلت الى الحالة التي هي عليها الان عام ٢٠١٥.

ثالثا: موقع وحدود منطقة البحث وخصائصها الجغرافية

تمتد منطقة أبها الحضرية فلكيا بين دائرتي عرض٥٩ً ٥٧ َ ١٧°: ١٨ ٣٧ َ ١٨ ° شمالا ، وخطى طول ٣٩ ١٦ َ ٤٢° : ٣٨ ٢ ٠٢ َ ٤٣° شرقاً، وتقع المنطقة ضمن إمارة عسير في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية ، وهى منطقة جبلية يزيد ارتفاعها في بعض الأجزاء علي ٣٠٠٠ م فوق مستوي سطح البحر ، وخاصة الأطراف الشمالية الغربية والجنوبية الغربية، كما هو الحال في جبل السودة الذي يبلغ ارتفاعه حوالي ٣٢٣٢ مترًا ، ويخترق منطقة الدراسة العديد من الأودية التي عادة ما تتجه من الجنوب إلي الشمال ، وأهمها وادي بيشة ووادي رانية ووادي أبها (الوليعي، ١٩٩٧ ، ص ٦٧) ، وتبدو علي شكل مستطيل غير منتظم الأضلاع خاصة في الجانبين : الغربي والجنوبي، كما يبين الشكل رقم 1.



شكل رقم (١) موقع منطقة أبها الحضرية بالنسبة للملكة العربية السعودية

مختصر الخصائص الجغرافية الطبيعية لمنطقة البحث

يعد فهم البيئة الجغرافية لمنطقة الدراسة مدخلا مهما خاصة في حالة تتبع التغيرات التي أصابته خلال مدى زمني محدد؛ وهو ما يوفر تصورا ضروريا للوضع الحالي التي عليه هيئة الأرض حاليا وهو ما يسهم في فهم أكبر لمستويات التغير التي أصابت هيئة الأرض ونمط استخدامها فيما هو قادم من أجزاء هذا البحث.

أ- الخصائص الجغرافية الطبيعية: وتحت هذا العنوان تأتى مجموعة العناصر التالية:

١- مظاهر السطح.

٢- الخصائص المناخية العامة.

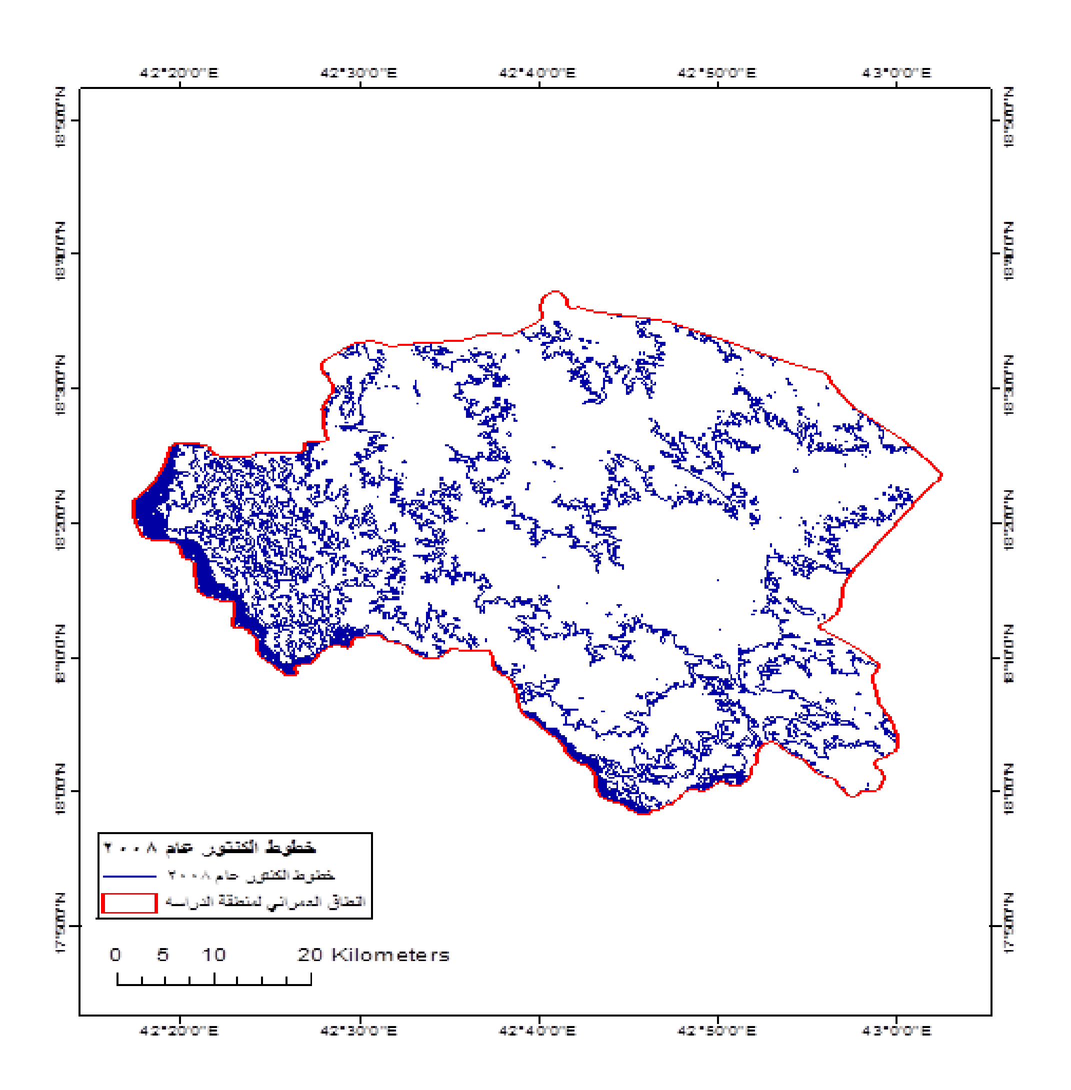
٣- الغطاء النبات الطبيعي.

وفيما يلي مناقشة موجزة لكل منها.

١- مظاهر السطح

يتبين من خلال كل من الخريطة الكنتورية (شكل ٢) وخريطة الارتفاعات الرقمية للمنطقة (شكل ٢) أن الطابع الجبلي يغلب عليها، فأبها الحضرية جزء من منطقة عسير التي تتميز بوجود سلسلة جبال عسير المعروفة محليا باسم جبال السروات، ويتراوح متوسط ارتفاع الكتل الجبلية بمنطقة الدراسة ما بين 1500: 3000 متر، وهو ما يمنحها مظهرا طبوغرافيا وسمات جيومرفولوجية مميزه.

شكل (٢) الخريطة الكنتورية لمنطقة أبها الحضرية



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية لأبها وجازان عام ١٩٨٣، مقياس ٥٠٠,٠٠٠.

ويتضح كثافة خطوط الكنتور وتزاحمها في الطرف الغربي والجنوب الغربي للمنطقة حيث تظهر كتلة جبل السودة التي تعد الأعلى على مستوى المملكة. كما تبدو الأودية التي تخطط سطح تلك الكتل الجبلة بالغة الوضوح في الجزء الغربي بأكمله.

هذا وتتميز المنطقة بمظهرها الجبلي كما هو الحال فى اقليم عسير، حيث تعد من أكثر مناطق المملكة ارتفاعاً وتعقيداً في ملامحها المورفولوجية، فتظهر فيها الجبال ذات القمم المتضرسة خاصة في الغرب، ويكثر بها الجروف التي تشرف علي الأودية المتعرجة شديدة الانحدار، كما تتميز المنطقة بكثرة التلال الصخرية والأودية التي تمر بمرحلة الشباب في أغلب قطاعاتها، وتتميز تلك الأودية بالضيق حيث يقل عرضها عن ٥٠٠متر (محمد صبري محسوب ،١٩٨٩، ص ٦) وتبين الصورتان (١، ٢) جانبا من الطبيعة الجبلية المميزة للمنطقة

صورة رقم (١) مظهر عام لسلسلة جبال السروات



المصدر : الدراسة الميدانية ٢٠١٥.

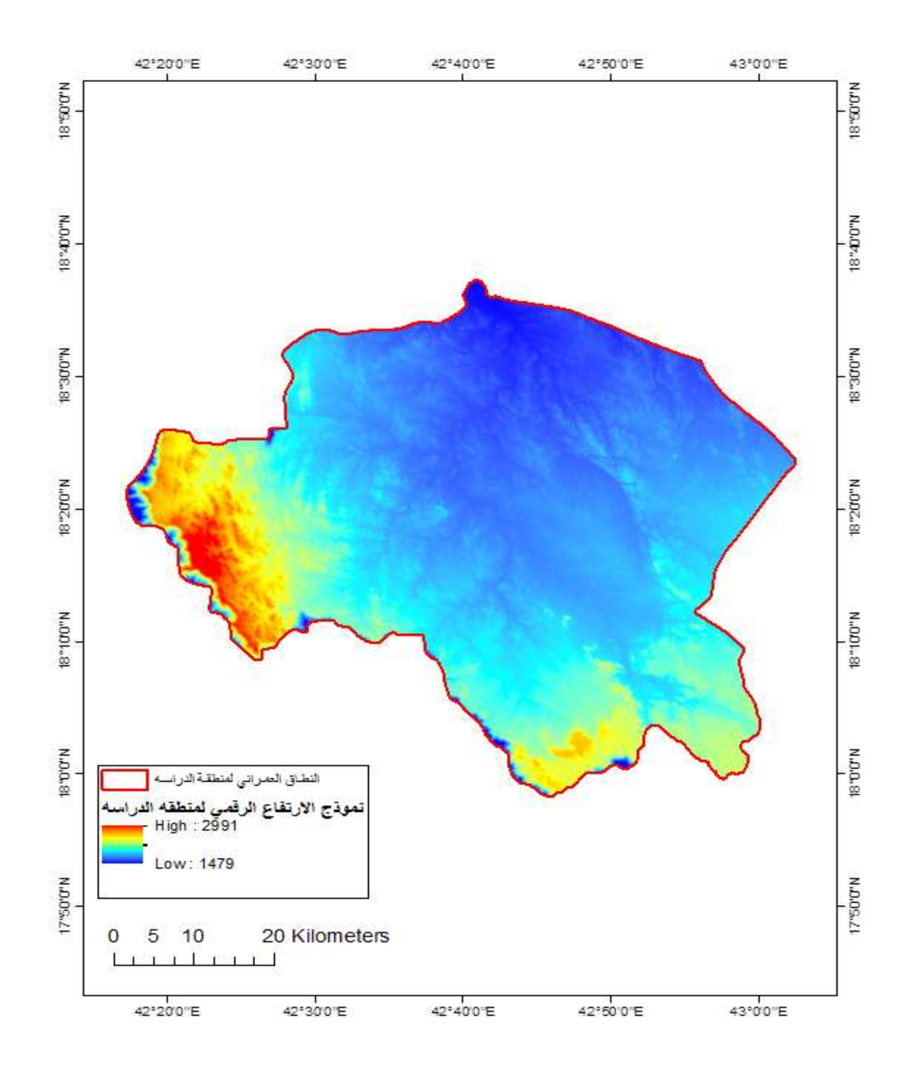
صورة رقم (٢) جبل السودة أعلى القمم الجبلية بالمنطقة



المصدر : الدراسة الميدانية ٢٠١٥.

ومن أهم الكتل الجبلية المميزة بها كتلة جبل السودة الذي يقع في غرب مدينة أبها ويبلغ ارتفاعه ٣٢٣٢ م فوق سطح البحر ، ويبدو على شكل هضبة ذات سطح مموج ينحدر بشده نحو سهل تهامة في الغرب ، بينما ينحدر نحو الداخل شرقا انحدارا هيناً ، وبالقرب منه يوجد جبل الفأس وبين أبها والسودة يوجد جبل غارة بارتفاع ٢٧٠٠ م فوق سطح البحر ، وإلى الشمال من عقبة شعار تبدأ الجبال في الارتفاع والوعورة مع ظهور قمم كثيرة ومتتابعة تكون جرداء في جوانبها الشرقية بينما تكسوها أشجار العرعر الخضراء في جوانبها الغربية المطلة على تهامة عسير ، ومن هذه الجبال جبل منعه بالقرب من تنومه جنوب مدينة النماص ، وهو عبارة عن كتلة جرانيتيه ويعتبر أعلى جبال عسير الشمالية ويبدو على شكل هضبة ضخمة بارتفاع ٢٩٥٠ م فوق سطح البحر .(الخريطة الطبوغرافية ١:٥٠٠٠٠٠ ١٩٩٥) كما تبين الصورة رقم (٢)


شكل (٣) خريطة الارتفاعات الرقمية لمنطقة أبها الحضرية



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد نموذج الارتفاع الرقمي لهيئة المساحة الجيولوجية الامريكية عام ٢٠٠٨.

ويمكن تمييز الوحدات الجيومرفولوجية الاتية بمنطقة الدراسة:

- نطاق أقدام الجبال (البيدمونت):

يشغل هذا النطاق المنطقة المحصورة بين خطى كنتور ٣٠٠ –٥٠٠متراً، ويبلغ متوسط اتساعه نحو ٧كم، وإن كان يتسع في بعض المناطق في الوسط يصل لحوالي١٢كم ويضيق في الشمال ليصل لحوالي٦كم.

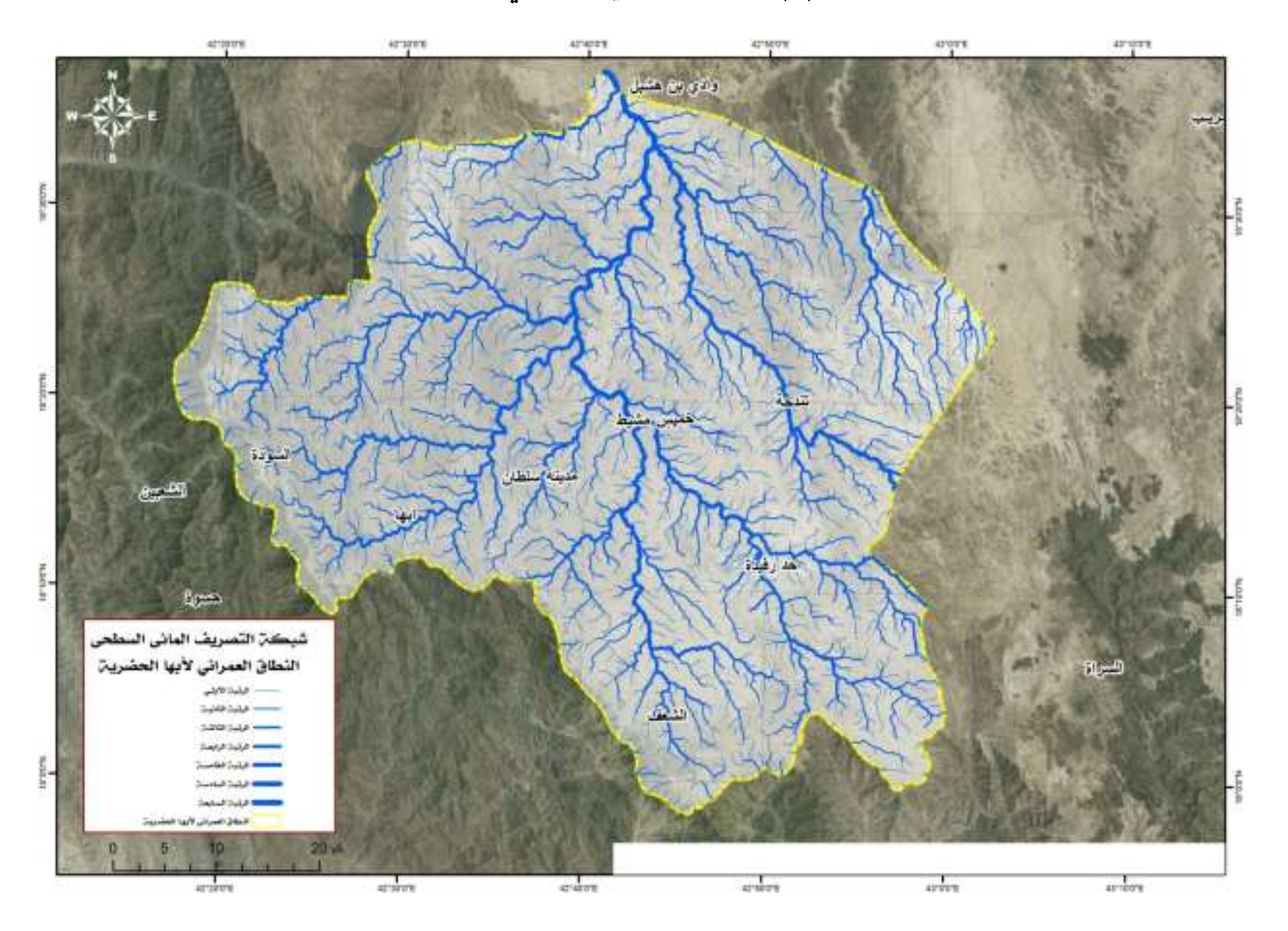
يغطى سطح هذا النطاق الرواسب الأودية والمراوح الفيضية التي أرسبتها الأودية المنحدرة من الحافات الجبلية في الشرق صوب السهل الساحلي في الغرب، وتتألف هذه الرواسب من الحصى والجلاميد والكتل الصخرية وحبيبات الرمال، وتتميز الرواسب بشدة تأثرها بعمليات التجوية المختلفة.

فقد قامت عوامل التعرية الهوائية بتذرية المواد الناعمة في حين ظلت المواد الخشنة لتشكل مجموعة من السطوح الحصوية الواسعة في الإقليم. هذا و تعد التلال السفحية من السمات الرئيسية المميزة حيث تحد التلال السفحية المنطقة الساحلية من جهة الشرق و يتراوح ارتفاعها في الأجزاء الغربية ما بين ٣٠٠–٤٠٠ متر مثلما في قمة جبل الحيلة (٣٦٤متراً) ، قمة جبل الزور (٢٩٣متراً) ، بينما يتراوح ارتفاع الأجزاء الشرقية المجاورة لجبال عسير ما بين ٩٠٠ : ١٣٠٠ متر فوق منسوب سطح البحر مثلما في قمة جبل حضض (٩١٥متراً) ، قمة جبل السحر (١٠٠١متراً)، حيث تنشأ تلك التلال من أصل بركاني تغطيها التربة الحصوية المختلطة بالسلت في بعض الأجزاء (الخرائط الطبوغرافية١ :٥٠٠,٠٠٠).

- نطاق الجبال:

يعد هذا الجزء من أعلى المناطق بالمملكة العربية السعودية، حيث يزيد ارتفاع بعض أجزائها على أكثر من ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، ويتجاوز هذا الارتفاع بعض القمم الجبلية شاهقة الارتفاع مثل جبل السودة (٣٠١٥متراً) فوق مستوى سطح البحر والذي يقع في غرب مدينة أبها، ويبدو على شكل سطح مموج ينحدر بشدة نحو سهل تهامة في الغرب وبينما ينحدر نحو الداخل انحداراً هيناً (طارق زكريا سالم ، ٢٠٠٩م ص١٠٨).

شكل (٤) شبكة التصريف المائي بمنطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على الخريطة الكنتورية ١: ٥٠٠,٠٠٠

كما تنحدر من هذه المرتفعات عدد من الأودية المهمة التي كانت تفيض بالمياه ابان العصور المطيرة ، وتدب فيها الحياة من حين لآخر وقتما كانت الأمطار الساقطة تكفي لتحقيق جريان سيلي حقيقي بعد أن تتشبع التربة بالمياه ، ويمكن التمييز بين نمطين من الأودية وفقا لنظام التصريف .

المجموعة الأولى : مجموعة الأودية الداخلية ومن اهمها وادي بيشة ، وتثليث ، والتي تتميز بسرعة جريان المياه في روافدها العليا لشدة انحدارها وسرعان ما تنخفض سرعتها لاتساع الأودية ، ويتراوح معدل سقوط الأمطار بين (٦٠ : ٢٤٠) مم/سنة.

المجموعة الثانية: وتشمل مجموعة الأودية الساحلية المنحدرة من السفوح الغربية في تهامة عسير، تقل الزراعات في روافدها العليا ؛ لشدة الانحدارات ، وسرعة المياه كما تتعرض الأراضي

الزراعة لفيضانات الأودية ، ويتراوح سقوط الإمطار بين (٢٠٠ : ٥٠٠) مم / سنة . (أحمد حيدر ، ١٩٨٧، ص ٧٠)

وجدير بالذكر أن بعضاً من هذه الأودية يشهد نوبات مطر غزير مما يجعلها عرضة لحدوث السيول كما هو الحال بأودية عتود (١٨٩١,٩٣ كم٢) وعرمرم (١٥٣٥,٦كم٢) وملح (٥٤٠٠كم٢)، وهى من الأودية التي تقع بنطاق عقبة ضلع حيث كثافة الحركة المرورية مما يجعل تأثيراتها بالغة الوضوح كما حدث فى سيول عام ١٩٨٠م (١٤٠٢ ه) التي هدمت الطريق وأودت بحياة العديد كمن الافراد آنذاك حتى تم اعادة تدشين الطريق الرابط بين منطقة عسير ومنطقة مكة المكرمة.

الخصائص المناخية :

إن دراسة مناخ منطقة أبها الحضرية لا يمكن أن يتم بمعزل عن كون المنطقة جزءا من اقليم أكبر تتحكم خصائصه الطبوغرافية في شتى خصائص المنطقة ألا وهو اقليم عسير، والذى يتسم بطبيعته الجبلية الوعرة التي جعلته أعلى جهات المملكة ارتفاعا وكذلك أغزر الجهات مطراً وأكثفها ثراءً من الناحية النباتية .

يتسم مناخ منطقة أبها الحضرية بأنه مناخ جاف دافئ شتاءً ممطر معتدل خلال فصل الصيف وأهم ما يميز المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية هو استقبالها لكميات كبيرة من الأمطار، ويرجع ذلك لوقوع هذه المنطقة تحت تأثير نطاقين من الضغط الجوي المنخفض صيفاً : أحدهما– يتمركز فوق جنوب قارة آسيا ، بينما يتمثل الثاني في المنخفض الجوي السوداني الذي يتمركز على طول خط يمتد من مدينة الخرطوم في الجنوب الغربي إلى مدينة جدة في الشمال الشرقي، ويساعد المنخفض السوداني على جذب الهواء الرطب من الجنوب الشرقي والجنوب الغربي ويندفع الهواء إلى اليابس على طول سواحل البحر الأحمر مكوناً الرياح الجنوبية الغربية الممطرة ،سواحل البحر الأحمر مكوناً الرياح الجنوبية الغربية الممطرة (يوسف فايد ، ١٩٨٣ م ، ص ٢٢) كما تتمكن بعض الجبهات الباردة المرافقة لمنخفضات البحر المتوسط الشتوية من التوغل جنوباً عبر البحر الأحمر نتيجة لدفء مياهه وعدم وجود حواجز جبلية في الشمال تمنع توغل هذه الجبهات، وتساعد على سقوط الأمطار الشتوية على أجزاء كبيرة من المنطقة (إبراهيم الاحيدب،١٩٩٢ ، ص ٢٥)

وفيما يلي أهم خصائص العناصر المناخية بمنطقة الدراسة :

أ- الحرارة

تتصف درجة الحرارة في عسير بالاعتدال بصفة عامة ، وذلك بتأثير الارتفاع حيث يبلغ المعدل السنوي للحرارة ٢٢ درجة بينما يتراوح المعدل في الأشهر الأشد برودة بين (١٤: ٢٢) درجة ، وفي الأشهر الأشد حرارة بين (٢٤: ٣٢) درجة.

جدول (١) المعدل الشهري لدرجات الحرارة بمحطات منطقة عسير في الفترة الزمنية (١٩٨٠: ٢٠١٣) م

الشهر/المحطة	أبها	محايل	السودة	الشهر/المحطة	أبها	محايل	السودة
يناير	١٣,٩	١٥,٧	١١,٨	يوليو	٢٤,٢	٢٧,٩	٢١,٦
فبراير	١٤,٥	١٧,٣	١٣,١	أغسطس	٢٣,٨	٢٨,٣	٢٠,٦
مارس	١٧,١	٢١,١	١٥,٤	سبتمبر	٢٢,٦	٢٦,١	١٨,٩
أبريل	١٨,٥	٢٢,٧	١٦,٧	أكتوبر	١٩,١	٢١,١	١٥,٩
مايو	٢١,٧	٢٤,٤	١٩,٤	نوفمبر	١٦,١	١٧,٩	١٤,١
يونيو	٢٤,٢	٢٦,٨	٢١,٩	ديسمبر	١٤,٧	١٥,٨	١٢,٦

المصدر : الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، بيانات غير منشورة،٢٠١٤.

شكل رقم (٥) متوسط درجات الحرارة الشهرية بمحطات منطقة الدراسة



المصدر : اعتماداً على بيانات جدول رقم (١).

لقد أظهرت دراسة تحليل الاتجاه العام لدرجات الحرارة بمنطقة أبها الحضرية أنها آخذة فى الارتفاع خلال الفترة من (١٩٨٣-٢٠١٣) إذ ارتفع المتوسط العام للحرارة الصغرى من ١٦ درجة مئوية عام ١٩٨٣ الى نحو ١٩,٥ درجة مئوية عاك ٢٠١٣، وقد ارتفع خلال نفس الفترة المتوسط العام للحرارة العظمى اذ ارتفع من ٢٩ درجة مئوية عام ١٩٨٣ حتى وصل إلى ٢٣ درجة مئوية عام ٢٠١٣، أما الحرارة الدنيا فقد انخفض معدلها من ١٠,٥ درجة مئوية عام ١٩٨٣ حتى بلغت نحو ١٣,٥ عام ٢٠١٣(Lekshmi Vijyan 2014, pp 233:242)

ب –المطر:

يظهر تأثر موقع منطقة الدراسة ضمن اقليم عسير ذو الطبيعة الجبلية بشكل أكثر وضوحا عند دراسة عنصر المطر ،إذ تتميز منطقة عسير بارتفاع نسبي في معدلات التساقط المطري – فهي الأعلى على مستوى المملكة– اذ تستأثر منطقة عسير بنحو ٦٠% من الأمطار الساقطة على عموم المملكة ، وتكاد كميات الأمطار أن تتشابه فى معظم فصول السنة ، وعلى وجه العموم فإن أمطار المنطقة بشكل أساسي فى فصلي الشتاء والربيع ، وان كانت أيام الشتاء تستأثر بالقدر الأكبر من عدد الأيام المطيرة ، بينما يختص فصل الربيع بالكمية الأكبر من الأمطار ، ولا ينقطع المطر خلال فصل الصيف وإنما يسقط بشكل شبه يومي وسيما فى فترات ما بعد الظهيرة وخاصة خلال النصف الثاني من شهري يوليو وأغسطس وذلك بحكم الارتفاع المحلي. (Salman Shelan et al 2014 , P P132)

تقع منطقة الدراسة تحت تأثير كل من الظروف شبه المدارية، والطبوغرافية المميزة وهو ما جعل الأمطار تتباين من موسم لآخر نظرا لاختلاف الية سقوط الامطار التي تتباين من فصل

لآخر، وعموما فإن أمطار فصل الخريف ترتبط بالأعاصير، بينما تسقط الأمطار الصيفية متأثرة بالظروف الموسمية، فى حين تخضع أمطار الخريف والربيع بالتفاعل الحادث بين الكتل الهوائية المتوسطية (البحر المتوسط) وتلك الأفريقية. (Ali M Subwani,2004,P 92)

ويرتبط بكل نوع من انواع الامطار الفصلية هنا بمصاحبه ظاهرات وملامح مناخية بعينها ، ؛إذ تلعب مرتفعات عسير دورا مهما في سقوط المطر خلال معظم فصول السنة وخاصة الأمطار الصيفية، وعموما تتميز المنطقة بسمات الاقليم شبه الجاف حيث تسقط الامطار الكثيفة والأمطار السيلية المسببة للفيضانات نتيجة لما تحمله من كميات كبيره من الرواسب، وأحيانا تقوم هذه الأمطار باقتلاع النباتات ضعيفة الجذور من تربتها الفيضية ، وكثيرا ما يترتب على هذه الفيضانات حدوث خسائر فى المرافق والممتلكات البشرية وكذلك الأمر يطول الثروة الحيوانية .(Salman Shelan et al 2014 , P P132-133)

ومما تقدم يتبين أن المنطقة تتميز بخصائص مناخية كان لها أبلغ الأثر على حالة الغطاء الأرضي من الناحيتين الطبيعي والبشرى ، فكانت الفرصة متاحة لنمو غطاء نباتي كثيف ، وفى الوقت ذاته زاد حجم الأنشطة البشرية والتنموية وهو ما كان له انعكاساته الواضحة على الوضع الحالي لهيئة الأرض بمنطقة أبها الحضرية.

٢- <u>النبات الطبيعي</u>

يمثل الغطاء النباتي واحد من اهم الجوانب التي يعتمد عليها في قياس وتقدير مستويات التغير التي أصابت هيئة الأرض بمنطقة الدراسة وما يرتبط بها من تنوع حيوي biodiversity الذى يعد بمثابة السمة الايكولوجية الاكثر تميزا لمنطقة الدراسة .

ينمو في المملكة العربية السعودية نحو ٢٢٥٠ نوعا نباتيا، تنتمى الى ١٣٢ فصيله نباتية تضم ٨٣٧ جنسا، منها ١٠٥ نوعا تنمو في الكثبان الرملية، و٩٠ نوعا محبا للملوحة، و٧٥ نوعا من الأشجار ، ١٢ نوعا من النباتات المائية، ومن بين هذه الأنواع يوجد ٤٠ نوعا من الأنواع المتوطنة المحلية .، وتعد المنطقة الجنوبية الغربية هي الأوفر من المحتوى النباتي ، وتذخر بأكثر كثافة للأنواع المتوطنة (الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وانمائها ،٢٠٠٥، ص ٢٤)

تنتشر الغابات الطبيعية بجنوب غرب المملكة على طول المرتفعات من الشمال إلى الجنوب ، وتمثل أشجار العرعر أكثر من ٩٠% من هذه الغابات إذ تحتل المناطق التي يزيد ارتفاعها على ١٥٠٠ متر فوق سطح البحر ، وتحت هذا الارتفاع توجد أشجار العرعر مختلطة مع أنواع شجرية أخرى عريضة الأوراق (أبو الحسن وآخرون ،١٩٨٤ ص ٢٩)

وتعد شجرة العرعر المكون النباتي الرئيس بغابة منطقة الدراسة متأثرة بكثافة التساقط المطري وعامل الارتفاع، وهي شجرة قريبة السمات من ذات الشجرة التي تنمو بإقليم البحر المتوسط والتي تعرف هناك بأسماء محلية مختلفة، كما تبين الصورة رقم (٣)

تتصف سلسلة جبال السروات بكثافة أشجارها المكونة من أنواع نباتية مختلفة تنتشر على امتداد الجبال في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة، والتي تمتد من الطائف إلى حدود اليمن، وتزداد كثافة الغابات كلما اتجهنا جنوباً في اتجاه مرتفعات سراة عسير، فتزدحم الأشجار في مناطق بلقرن ، والنماص ، وتنومه، وبللسمر ، وبللحمر ، ومنطقة السودة شمال غرب مدينة أبها ، ثم تأخذ في التناقص بعد ذلك في سراة عبيدة ، حتى تختفي تقريباً في منطقة ظهران الجنوب، وأكثف مناطق الغابات توجد في جبل باشوت في بلقرن ، وجبل ناصر القريب من النماص، وجبل الجعد في بللحمر، وجبال السودة ، ومنطقة تمنية (غابة الجرة) جنوب أبها. كما أن هناك غابات كثافتها متوسطة ، توجد بين الباحة ، والنماص (غابات المنارجة) ، وبالقرب من تنومة (غابات قرى قذال وآل نازلة) ، وفي بللسمر (غابة سدوان) ، وبالقرب من أبها (غابة الفرعاء ووادي خلب) (حسن حجرة، ١٩٩٥، ص ٥٦).

صورة رقم (٣) أشجار العرعر المكون النباتى الرئيسي بالمنطقة



المصدر : الدراسة الميدانية ٢٠١٥.

هذا وقد أمكن تصنيف النباتات والأنواع الشجرية بالمنطقة الى الأصناف التالية:

- المجموعة الأولى وتمثلها غابات العرعر Juniperus Procera.
- المجموعة الثانية : غابات أشجار العرعر وأشجار الزيتون البرى (العتم) Olea europea ssp، وأشجار الأكاسيا Acacia ssp، ونباتات أخرى.
- المجموعة الثالثة : غابات أشجار النيم المحلي Barbeya oleoides
- المجموعه الرابعه: غابات الأكاسيا وأشجار الزيتون البري ومجتمعات أخرى.(وزارة الزراعة، ٢٠٠٧، ص ٢٥٠)

وأهم أشجار الغابات الكثيفة ، والسائدة في المنطقة شجر العرعر، ثم يلي ذلك من حيث الكثافة أشجار الطلح ، والسمر ، والسلم ، وتوجد أهم مناطق انتشار العتم في منطقة بلقرن ، وعلى المنحدرات الغربية لمرتفعات أبها (الإصدار). كما توجد أنواع من الأشجار المتناثرة في أودية تهامة عسير كالأثل ، وأيضا في أودية السراة ، والهضبة. أما أشجار السمر، والسلم، والسدر، والدوم، وشجيرات الأراك فتكثر في تهامة ، وتقل في المرتفعات ، والهضبة، غير أن أشجار السلم تنتشر في بعض مناطق الهضبة شرق خميس مشيط ، وفي بيشة(المجلة الزراعية ١٩٧٩، ص ٢٤) .

ونظرا للتنوع الطبوغرافي لمنطقة عسير، أصبح هناك تنوع بيئي تبعه تميز عدد من البيئات النباتية في عسير لكل منها ظروفها الخاصة ، وغطائها النباتي المميز ، وأهمها:-

بيئة نباتات الوديان ، ومجاري السيول ، وقنوات تصريف المياه ، والتي تتميز بأشكالها المختلفة ، وتلقيها لكمية مياه إضافية من مياه السيل السطحي ، وما تحمله هذه المياه من تربة ومادة عضوية، مما يشكل وسطاً مناسباً لنمو نباتي أكثر عدداً ، وكثافة، ومتشكلات في معظمه من نباتات الأكاسي Acacia sp.

بيئة نباتات المناطق الجبلية، حيث تمثل سلسلة مرتفعات عسير وحدة بيئية متميزة ، وذلك لاقتران ارتفاعها بزيادة في كمية الأمطار السنوية الساقطة ، وزيادة طول الفترة المطيرة وارتفاع الرطوبة النسبي وانخفاض درجة الحرارة مقارنة مع البيئات النباتية الأخرى من عسير .

هذه الظروف أدت إلى تشكيل غطائي نباتي شجري كثيف خاصة في المناطق التي لم تصلها يد الإنسان بالتدمير، ويسود في هذه البيئة نباتات العرعر Juniperus Procera

هذا وتعد سلاسل جبال عسير من أعلى القمم الجبلية وأغناها حيث تعد بيئة حيوية مستقلة ومتميزة ، تسود به أشجار العرعر، الزيتون البري والسدر والسلم، والأراك والطلح ويعتبر هذا الإقليم الجبلي أغنى مناطق المملكة قاطبة وأكثرها تنوعا في محتواه من النبات والحيوان ، من أهم أنواع الغطاء النباتي المميز في نطاق السلاسل الجبلية نباتات منطقة الغابات : وتنتشر علي ارتفاعات بين ١٠٠٠ : ٣٠٠٠متر فوق مستوي سطح البحر ، حيث الظروف المناخية الملائمة بالنسبة لغزارة المياه في أغلب فصول السنة وخاصة في الصيف لكون هذه السلاسل الجبلية "السروات" تشكل واجهة جبلية مرتفعة تصطدم بها الرياح الموسمية الرطبة إضافة لانخفاض درجات الحرارة وتكون السحب والضباب، كما أن الأشجار تساعد بدورها في تلطيف البيئة المحلية وخفض نسب التبخر وتوفر مصدراً دائماً للرطوبة النسبية العالية . تكون أشجار الغابات فيها غالباً مستقيمة الجذوع ومرتفعة وضخمة وذات توزيع ونمط انتشار متقارب جداً ، بحيث تتشابك أجزائها العلوية

كما تشتهر عسير بغاباتها الكثيفة ، ومراعيها الغنية ، وتنوع غطائها النباتي يسوده نباتات العرعر ، والزيتون البري (العتم) ، ويختلف نمو الأشجار ، والغطاء النباتي ، تبعاً لكميات المطر المتساقطة ؛ مما أدى إلى تنوع بيئي استتبعه تميز عدد البيئات النباتية في عسير ، ومنها:

- بيئة نباتات الوديان ، ومجاري السيول ، وقنوات تصريف المياه ، والتي تتميز بأشكالها المختلفة ، وتعد وسطاً مناسباً لنمو نباتي كثيف ، ومعظمه من نباتات الأكاسي.
- بيئة نباتات المناطق الجبلية ، وتعد وحدة بيئة متميزة ، وذلك لاتزان ارتفاعها بزيادة كمية المياه وطول فترة الأمطار ، وارتفاع نسبة الرطوبة ، وانخفاض درجة الحرارة مما أدى إلى تشكيل غطاء نباتي شجري كثيف يسوده نبات العرعر.

١- بيئة نباتات السهول ، وهي وحدة بيئية مميزة تنمو فيها مجاميع نباتية واضحة أهمها ؛ أشجار الأكاسيا ، والسدر ، والدوم ، والرخ. (محمد سليمان الطريف،١٩٩٦، ص: ص ٨-١٠)

فقد كان لهذه الكثافة الكمية والنوعية للغطاء النباتي أكبر الأثر في تميز هيئة الأرض بالمنطقة ، فأصبحت قبلة للسائحين وراغبي الترويح ومحلا لاستقطاب الأنشطة الخدمية والتنموية وهو ما ترك أثراً سلبيا فيما بعد على هيئة الأرض بالمنطقة وهو ما سيكون محل نقاش فى العناصر التالية بهذا البحث.

رابعاً: منهجية البحث وأساليبه

فرضت طبيعة البحث أن يتم الاعتماد على عدد معين من المناهج والمداخل ذات الصلة بموضوع الدراسة، وكان من أهم المناهج **المنهج التاريخي** والذي ينصب اهتمامه على تغير الظاهرات عبر الزمن، إما على اعتبار ثبات عامل المكان أو تقليل الاختلافات المكانية للى حدها الأدنى، وقد أفاد هذا المنهج في الوقوف على الاختلافات الزمانية التي شهدتها المنطقة فيما يتعلق بتغير هيئة الأرض بها ولاسيما ما حل بها من نمو عمراني أقل ما يوصف به أنه نمو عمراني متسارع.

كما كان لمنهج **النظم البيئية** والذي يتم من خلاله النظر إلى منطقة الدراسة بوصفها نظاما بيئيا له مدخلاته ومخرجاته، دورا مهما في معالجة موضوع الدراسة، وتعتمد الفكرة الأساسية في هذا المنهج على تحديد المشكلة وصياغتها واكتشاف أسبابها واقتراح حلول للتغلب عليها.

إضافة إلي **المنهج السلوكي** والذى ظهر المنهج السلوكي في الجغرافيا المعاصرة نتيجة لتزايد اهتمام الجغرافيين بدراسة السلوك البشري ، إذ يسعى المنهج السلوكي إلى ربط النتيجة المكانية بالسبب السلوكي ، ويهدف إلى إرجاع الأنماط المكانية للسلوك البشري إلى مسبباتها الكامنة في العمليات الذهنية وهو ما ساعد كثيرا في تفسير العديد من أوجه تلك التغيرات على أساس تلك الصورة التفاعلية من قبل الإنسان تجاه المعطيات البيئية بمنطقة الدراسة.

واعتمد البحث على عدد من الأساليب كان أهمها الأسلوب الكارتوجرافي وتحليل المرئيات الفضائية التى غطت منطقة الدراسة خلال فترات زمنية مختلفة بدءا من عام ١٩٧٠ حتى ٢٠١٥،

حيث أظهرت نتائج تحليلا هذه المرئيات مستوى التغير الذي أصاب أوجه استخدام الأرض، وهيئة الأرض.

إذ تعتمد هذه الدراسة علي تحليل التغير الموجه وهو تقنية ذات قيمة للكشف عن التغيرات التي تصيب كل من استخدام الأرض وأنماط التغطية ، وكيفية الوقوف على تحديد معقول للتغيرات الكبيرة واتجاه التغير ، وتعد دراسة التغير في استخدام الأرض ونمط تغطيتها حقلاً مهماً في مجال البحث في التغيرات البيئية ، وعمليات رصد وقياس هذه التغيرات هي بمثابة مظاهر لا غنى عنها للوصول لفهم أبعد وأعمق للألية التي يتم بها التغيير وكذلك نمذجة تأثير هذا التغير على البيئة وكذلك الأنظمة البيئية المرتبطة بها على مستويات مختلفة (turner et al 1995).

هذا وتعد تقنية الاستشعار عن بعد بمثابة مصدر مناسب يمكن من خلالها استخراج مستويات التغير وبكفاءة واضحة في كل من استخدام الأرض ونمط تغطيتها ، خلال العقدين الماضيين ، وهناك اتجاه متنام في تطور التقنيات لكشف عن التغيرات من خلال استخدام تقنية الاستشعار عن بعد .

ويعد تحليل المرئيات الفضائية أحد أهم الأساليب المستخدمة للكشف عن تغيرات سطح الأرض، ويمكن أيجاز أهم نتائج هذا الأسلوب الكارتوجرافى في المحورين الآتيين:

الأولى : إن التغييرات التي تحدث في هيئة الأرض نتيجة للأنشطة البشرية ربما ترتبط بشكل أساسي بالأنشطة أو الظروف الاقتصادية ،كزيادة عدد السكان الذى يرتبط به تغيرات أخرى متوقعه في تغير انماط استخدام الأرض وهيئتها ، فالمدارس والمستشفيات والمباني الحكومية كلها ترتبط بزيادة النمو السكاني ، وما يترتب عليه من الحاجة للمزيد من الخدمات العامة، كما أن مشروعات البنية التحتية التي تنشط في مراحل بعينها من مراحل تنمية وتطوير المجتمعات مثلما هو الحال عليه في مد وتعبيد الطرق ، وخطوط توزيع الطاقة ،ونظم الإمداد بالمياه ومسارات الصرف الصحي ،كلها مظاهر يمكن تتبعها ورصدها من خلال المرئيات الفضائية وتقنية الاستشعار عن بعد ، (Keith N., 2008, P 5)

وأما الثانية فهى أن النمو الحضري، وخاصة التحركات السكانية والانشطة التجارية من شأنها أن تنقل الصفات الحضرية الى المناطق الريفية، وهو ما يترك أثارا سلبية على النظام البيئي مثل تدهور حالة الهواء ومياه الشرب، وفقدان الأراض الزراعية والغابية بجانب التأثيرات الاجتماعية الاقتصادية، والتفاوتات الاجتماعية وتكاليف تدشين البنى التحتية (Squires, 2002,p9)

حيث ان تحديث قاعدة البيانات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد يستوجب استكشاف التغيرات الحديثة والتي تعتمد بشكل أساسي على تتابع واستمرارية التغيرات الاقتصادية والعمرانية وعمليات التطور الاجتماعي-الاقتصادي للمنطقة (Belal and Moghanm, 2011)

خامسا: البيانات الكارتوجرافية وأسلوب التحليل

اعتمد الباحث على المرئيات الفضائية وقام بتحليلها وإخراج نتائج هذه التحليلات في صورة خرائط رصد من خلالها تغير مساحة الغطاء النباتي، وكذلك تغير في المجسمات التضاريسية للمنطقة خلال فترات مختلفة، وفيما يلي طريقة العمل التي تم بها الوصول الى النتائج والخرائط وكيفية التحقق من تلك النتائج

أ- بالنسبة **لرصد تغير مساحات الغطاء النباتي الطبيعي** فإن الباحث اعتمد على أسلوب دراسة الخصائص التركيبية للنباتات، حيث أن المادة الخضراء في النباتات تعكس نحو ٢٠% من طيف الألوان الطبيعية (RGB)، وقد تم استغلال هذه الميزة الموجودة في النباتات لمراقبة تطورات النباتات من حيث كثافتها والمساحات التي تغطيها واتجاهاتها من سنة إلى أخرى.

وتم استعمال لوغاريتم NDVI في هذه الدراسة وهو لوغاريتم معامل التغير الطبيعي للاخضرار Normalized Difference Vegetation Index (NDVI):

NIR-Red / NIR+Red

وهذا اللوغاريتم يستعمل كثيراً في أبحاث النباتات لبيان توزيع النباتات ودرجة اخضرارها، وفي بعض الأبحاث يمكن استخدام نتائج التحليل النباتي لتقدير إنتاجية بعض المحاصيل.

وبالنسبة لمرئيتي عامي ١٩٧٠ و ٢٠١٠، فقد استخدم اللوغاريتم المستخدم للقمر الصناعي الأمريكي +Landsat7 ETM ، وهى الموضحة بالشكلين (٧، ٨)

NDVI = (band 4 – band 3) / (band 4 + band 3)

معامل التغير الطبيعي للاخضرار = (حزمة ٤ – حزمة ٣) \ (حزمة ٤ + حزمة ٣)

وبالنسبة لمرئية ٢٠١٥ فكان اللوغاريتم المستخدم للقمر الصناعي الأمريكي Landsat8 OLI ، NDVI = (band 5 – band 4) / (band 5 + band 4)

معامل التغير الطبيعي للاخضرار = (حزمة ٥ – حزمة ٤) \ (حزمة ٥ + حزمة ٤) كما يبين الشكل رقم (٩)

وقد اعتمد الباحث على صور الأقمار الصناعية التالية :

١-   لاندسات ١ مستشعر MSS ١٩٧٠

٢- لاندسات متحسس +ETM ٢٠١٠

٣- لاندسات ٨ متحسس OLI ٢٠١٥\

والتي التقطت في أعوام ١٩٧٢، ٢٠١٠، ٢٠١٥ ، وتم تحليلها من خلال تحليل الصور الفضائية باستخدام معامل NDVA على برنامج Arc GIS V.10.22

واستخدم في التحليل لوغاريتم NDVI وهو لوغاريتم معامل التغير الطبيعي للاخضرار (NDVI) Normalized Difference Vegetation Index

وتم التحقق من النتائج من خلال المراجعة الميدانية لبعض المواقع التي وردت في الخرائط .

ب-   **وفيما يتعلق بعمل المجسمات التضاريسية** لفترتين زمنيتين بغرض رصد الاختلافات التي حدثت خلالهما فإن الباحث اعتمد على نظام الشبكات المثلثة غير المنتظمة ("Triangular Irregular Networks "TIN) وهى شكل من أشكال البيانات المستخدمة في نظم المعلومات الجغرافية، يستخدم في تمثيل السطوح الأرضية خاصة، ويستخدم نموذج اتجاهي خطي Vector معقد يتكون من نقط وخطوط في آن واحد، لتمثيل القمم وخطوط التسوية والسطوح الأرضية ((**ومعناها رياضياً Mathematically** نقاط الانقلاب العظمي والصغرى وخطوط الشد tension strings وسطوح الشد tension surface))، ويستخدم عند إنتاج الشبكات المثلثه غير المنتظمة خوارزمية رياضية تسمح باستخدام نقاط الارتفاعات أو خطوط الكنتور أو الشفافات المضلعة التي تحتوي علي بيانات خاصة بالارتفاع كمدخل لإنتاج الشبكات المثلثة غير المنتظمة، بل ويمكن استخدام هذه الأنواع الثلاثة من البيانات دفعه واحده عند إنتاج الشبكات المثلثة غير المنتظمة، وعند إنتاج الشبكات المثلثة غير المنتظمة فإنها تحتوي علي بيانات خاصة بارتفاعات السطوح الأرضية والانحدارات وتوجيه الأرض وظلال الأرض والكنتور ونقاط الارتفاع، وذلك في تهيئة رقمية اتجاهية غيرة الحجم،

وفيما يلي نتعرض لفكرة الخوارزمية المستخدمة لإنتاج الشبكات المثلثه غير المنتظمة، وبداية الوحدة الرئيسية في هذا النوع من البيانات هي المثلث Triangle ومنه اشتقت هذه البيانات اسمها، وترتبط أضلاع المثلث بين رؤوس المثلث التي تمثل بدورها نقاط ارتفاعات معلومة (أي مدخلة من قبل المستخدم)، وكل نقطة من هذه النقاط الثلاثة يطلق عليها اسم العقدة Node، ويتم تمثيل هذه النقطة بثلاثة قيم لتمثيل **الموقع** (س، ص) **والارتفاع** (ع) ، تستخدم هذه النقاط الثلاث لحساب القيمة المتوسطة لانحدار المثلث وكذا توجيه، أما الارتفاع فتحسب من معادلة خطية في ثلاثة متغيرات تتغير بتغير المثلث وتسمح بحساب ارتفاع كل نقطة علي سطح المثلث، ولكل مثلث ثلاثة مثلثات مجاورة لابد أن تختلف عنه في الخصائص لأنها إذا اتفقت معه في

الخصائص يتم دمجها فيه، وعلى هذا الأساس تم انشاء المجسم التضاريسي للمنطقة عن عام ١٩٨٣ المبين في الشكل رقم (١٩)

كما تم عمل ترقيم المجسم التضاريسي لعام ٢٠٠٨ ، اعتمادا على مرئيات بعض الأقمار الصناعية كقمر Shuttle Radar Topography Mission "STRM". وهذا هو نموذج الارتفاع الرقمي لهيئة المساحة الجيولوجية الامريكية عام ٢٠٠٨ المستخدم في انتاج المجسم التضاريسي عام ٢٠٠٨ والموضح بالشكل رقم (٢٠)

ولمعرفة التغير في مناسيب سطح الأرض للفترتين المذكورتين تم طرح المجسمين لمعرفة الفروق في الارتفاعات بين عامي المقارنة.

سادساً: نتائج الدراسة

اعتمد الباحث في رصد التغيرات التي ألمت بهيئة الأرض بمنطقة أبها الحضرية على مؤشرات ثلاثة هي :

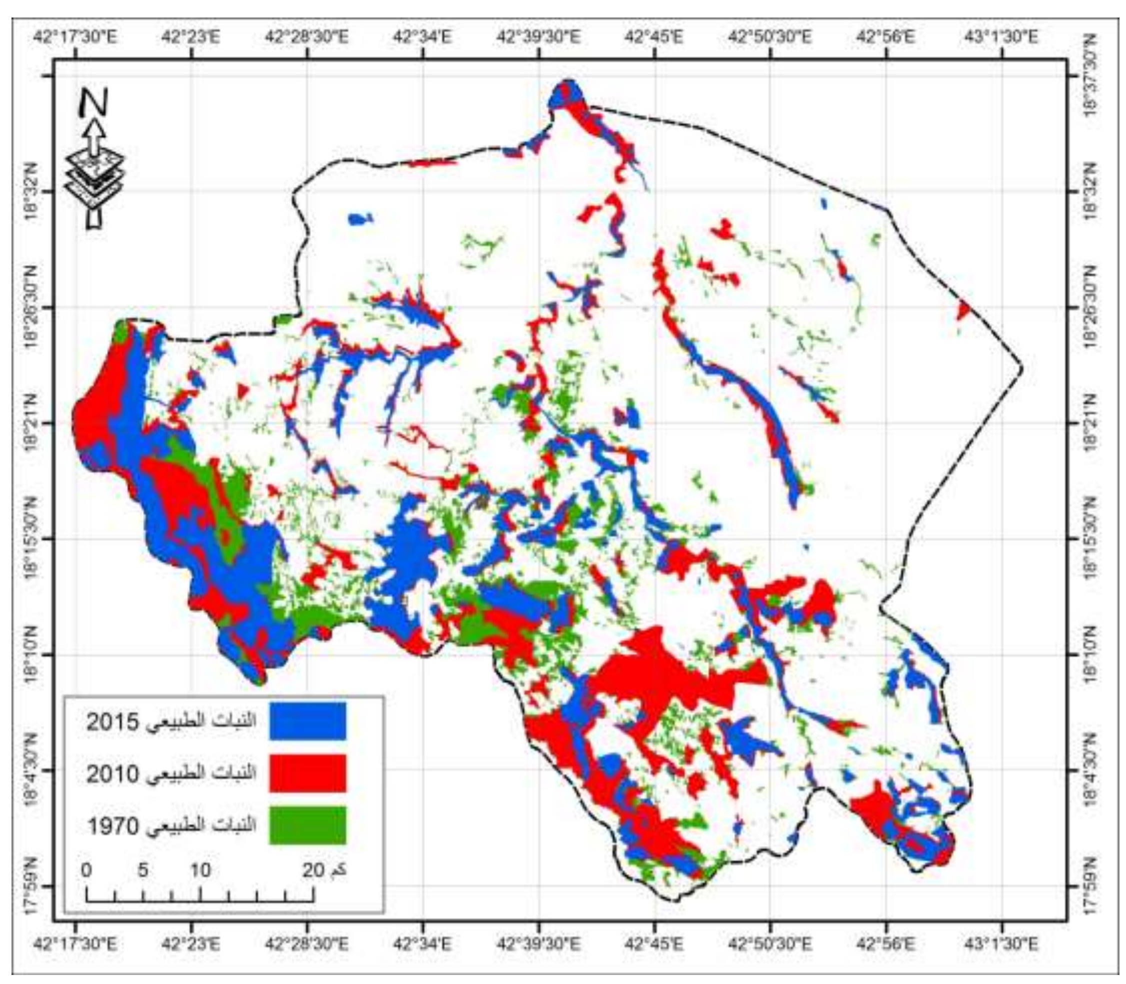
أ- تراجع مساحة التغطية النباتية.

ب-التمدد العمراني على حساب الغطاء الأرضي الاصلي.

ج -تغير خريطة الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة

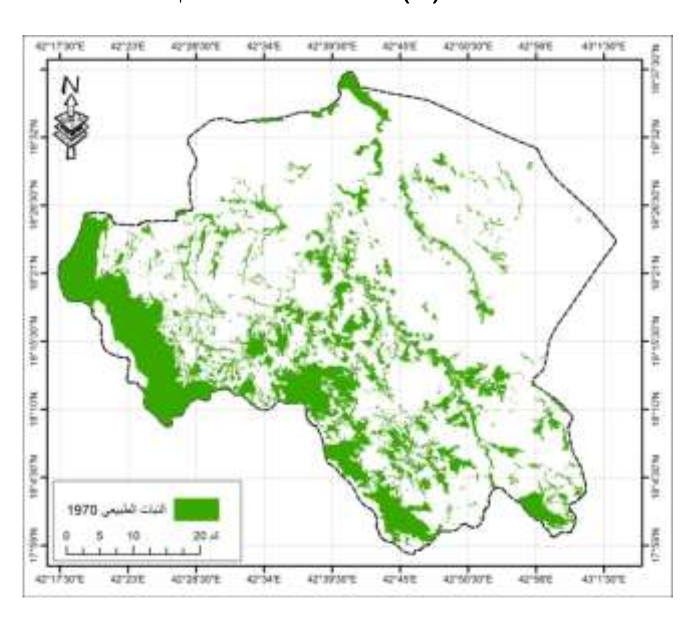
لقد شهدت المنطقة تغيرات بالغة الوضوح فيما يتعلق بهيئة الأرض خلال الفترة من١٩٧٠ حتى ٢٠١٥، وتمثلت أبرز هذه التغيرات في التناقص الواضح في مساحة التغطية النباتية ، يقابله في نفس الوقت اتساع واضح للمساحات التي تشغلها الكتلة العمرانية . ولعل ملاحظة أولية على الشكل رقم (٦) يتبين منه مستوى التراجع الذي أصاب الغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة خلال الفترة من ١٩٧٠: ٢٠١٥، بناء على تحليل المرئيات الذي أجراه الباحث بالطريقة السابق الإشارة إليها.

شكل رقم (٦) تغير مساحة التغطية النباتية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٧٠ : ٢٠١٥.

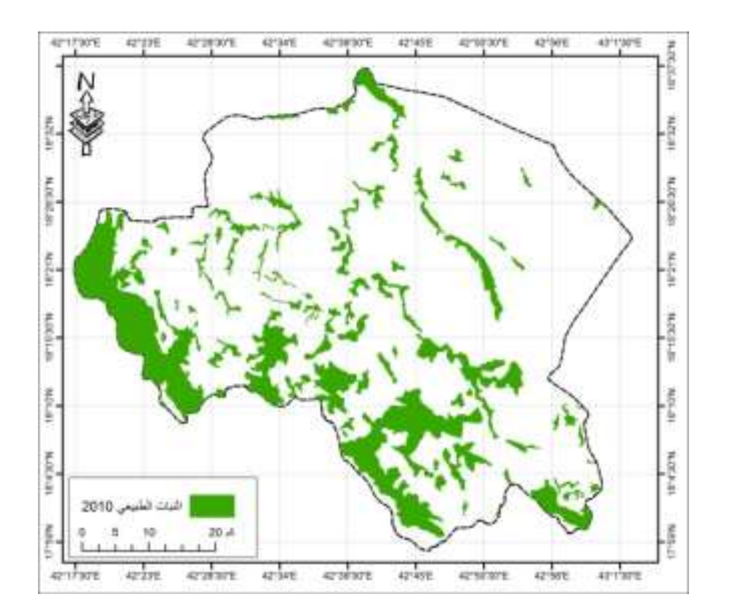


وعلى المستوى التفصيلي تظهر مجموعة الخرائط (٧، ٨، ٩) مدى المستوى المنذر بخطر شديد جراء تراجع الغطاء النباتي وخاصة منذ انتهاء العقد الأول من القرن الحادي والعشرين الذى بلغت فيه مستويات التراجع قيما كبيرة سيأتي ذكرها بعد قليل.

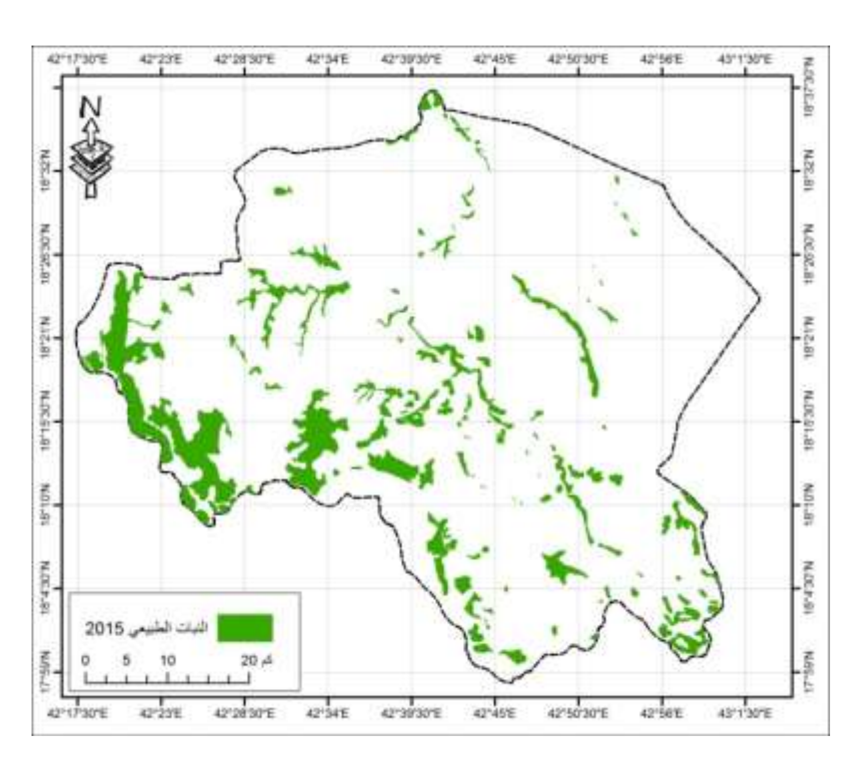
شكل (٧) الغطاء النباتى عام ١٩٧٠



شكل (٨) الغطاء النباتى عام ٢٠١٠



شكل (٩) مساحة النبات الطبيعي بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٥



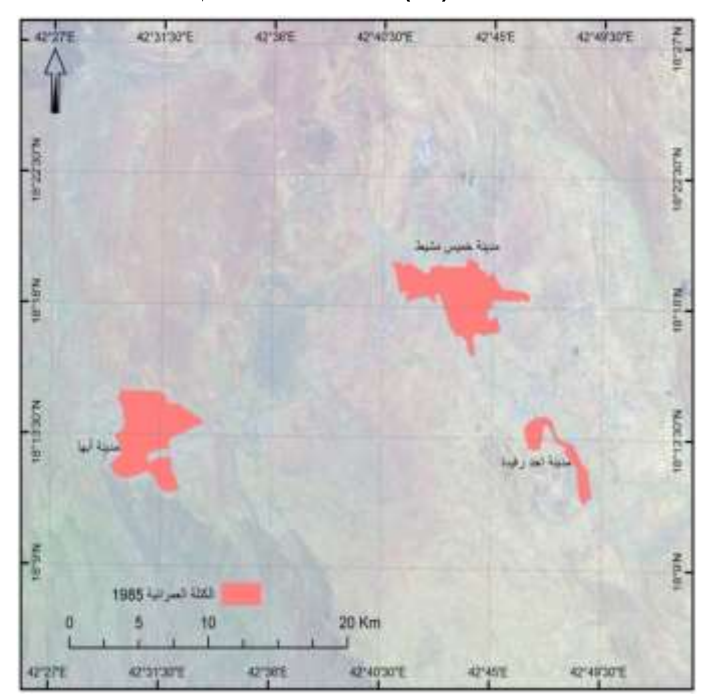
المصدر : المصدر : اعتمادا على تحليل المرئيات الفضائية لصور القمر الصناعى الأمريكى Landsat بدقة٩٠ متر عام ١٩٧٠، ودقة ٣٠ متر لعامى ٢٠١٠، ٢٠١٥.

ومن خلال تحليل الخرائط ارقام (٧ ،٨ ،٩) والتي بنيت على المرئيات الفضائية التي تمثل الفترات الزمنية المذكورة (١٩٧٠،٢٠١٠، ٢٠١٥) يمكن الخروج بمجموعة النتائج التالية :

١- كانت المساحة التي يشغلها النبات الطبيعي عام ١٩٧٠ تقدر بنحو ٧٥٤,١٢٩٦ كم٢، ثم انخفضت عام ٢٠١٠ لتقدر بنحو ٦٤٨,١٣٣٩ كم٢، وهو تناقص بمقدار نحو ١٥% عما كان عليه عام ١٩٧٠، ثم دلت نتائج تحليل مرئية عام ٢٠١٥ الى ان التقلص بلغ مدى أكبر قدر بنحو٤٧ % عما كان عليه عام ١٩٧٠ اذ قدرت مساحته بنحو ٣٥٤,٨٤٢٢ كم٢.

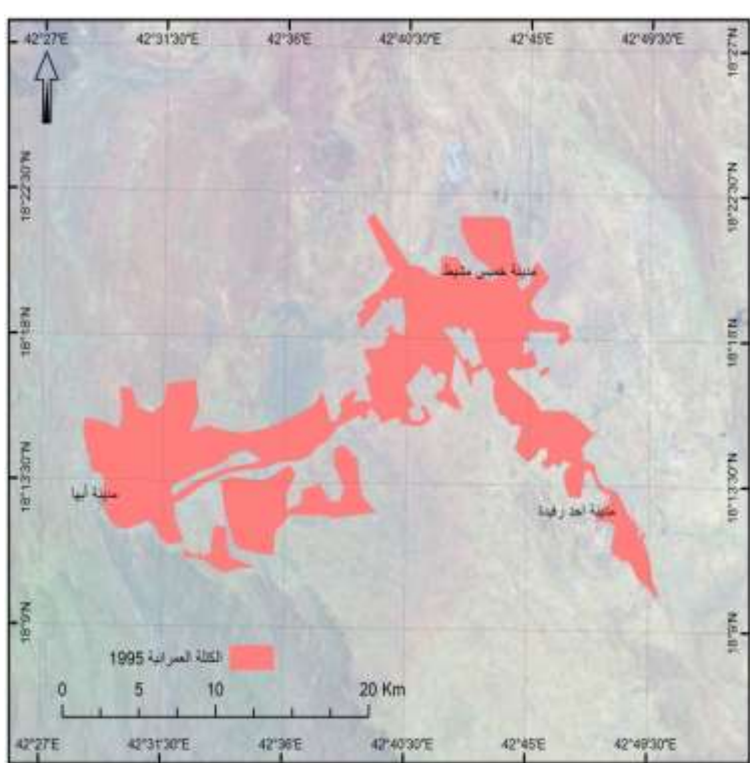
٢ شهدت المساحة التي تشغلها الكتلة العمرانية تغيرات كبيرة في اتجاه الزيادة؛ من واقع مراجعة الخرائط أرقام (١١، ١٢ ،١٣، ١٤،١٥، ١٦، ١٧) والشكل البياني رقم (١٨) فقد كانت المدن الثلاث التي تشكل منطقة الدراسة (أبها، خميس مشيط، أحد رفيدة) ذات مساحة صغيرة لم تتجاوز نحو ٢٨ كم٢ عام ١٩٨٠، ثم زادت في غضون خمس سنوات لتصل الى حد التضاعف مسجلة نحو ٥٦ كم٢، واستمرت الزيادة على نفس المنوال فقزت الى١٢٩ كم٢ عام ١٩٩٠ وتمثل هذه الفترة من ١٩٨٠: ١٩٩٥ الفترة التي سجلت قفزات كبيرة في نمو الكتلة العمرانية.

شكل (١١) مدن أبها الحضرية عام ١٩٨٠

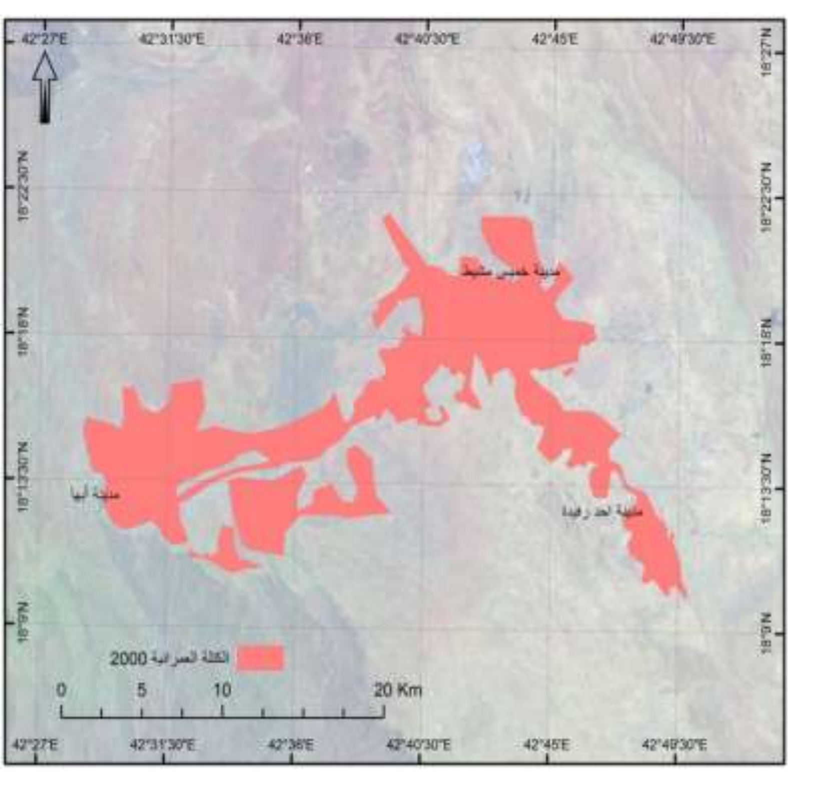


شكل (١٢) شكل (١١) مدن أبها الحضرية عام ١٩٨٥

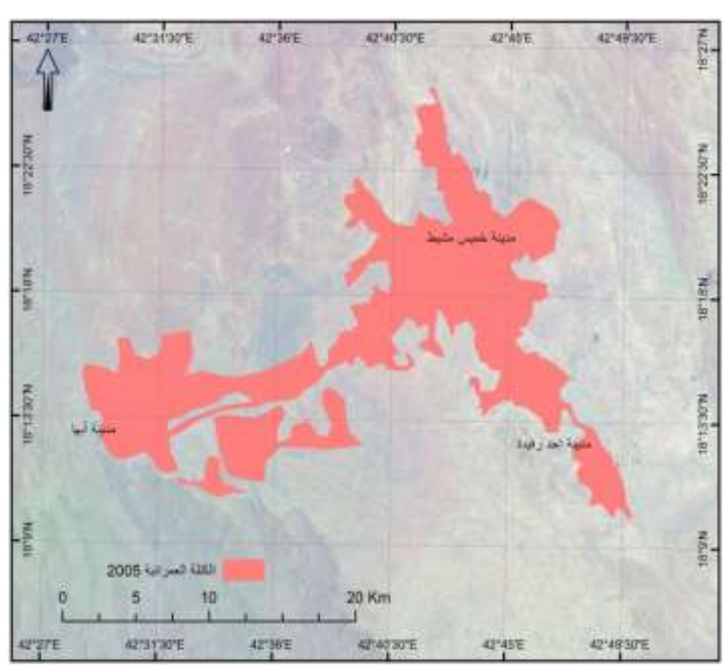
شكل (١٣) شكل (١١) مدن أبها الحضرية عام ١٩٩٠



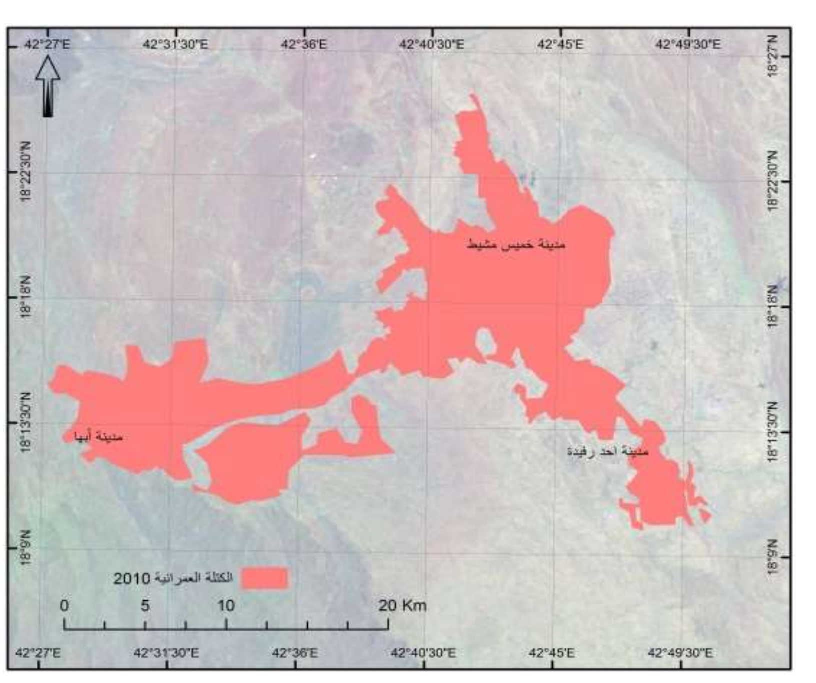
شكل (١٤) شكل (١١) مدن أبها الحضرية عام ١٩٩٥



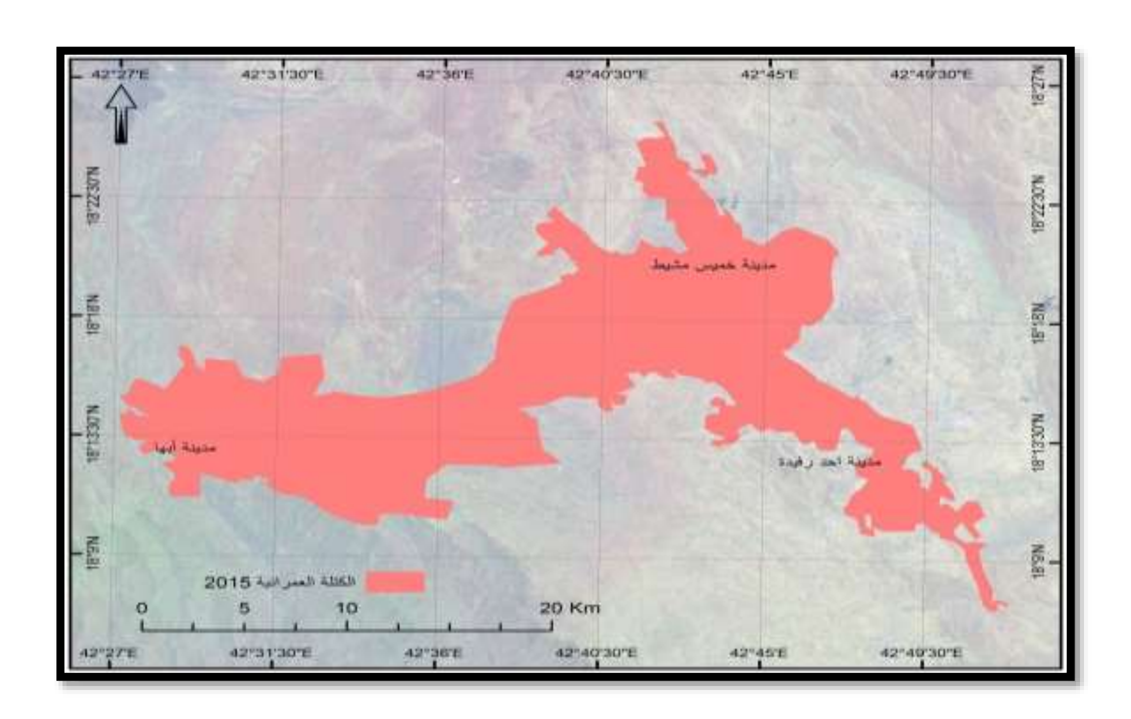
شكل (١٥) مدن أبها الحضرية عام ٢٠٠٥



شكل (١٦) مدن أبها الحضرية عام ٢٠١٠



شكل (١٧) مدن أبها الحضرية عام ٢٠١٥



المصدر : المصدر : المصدر : اعتمادا على تحليل المرئيات الفضائية لصور القمر الصناعى الأمريكى Landsat بدقة٣٠ متر للأعوام المذكورة .

حيث بلغت مساحة الكتلة العمرانية عام ١٩٩٥ نحو ٢٠٤ كم٢، وبعد هذا التاريخ الأخير أخذت معدلات الزيادة بمستويات أقل عن الفترة السابقة ، فقدرت مساحة الكتلة العمرانية عام ٢٠٠ بنحو٢١٥ كم٢ ، وبلغت عام ٢٠٠٥ نحو ٢٥٥ كم٢، واستمر معدل الاتساع والزيادة بنفس المستوى (نحو ٥٠كم٢لكل خمس سنوات) فبلغت المساحة نحو ٣٠٢ كم٢ عام ٢٠١٠ ، ثم سجلت الفترة الاخيرة (٢٠١٠- ٢٠١٥) قفزة جديدة تجاوزت معدلات السنوات الاخيرة فبلغت المساحة نحو ٣٨٠ كم٢ وفقا لتحليل مرئية عام ٢٠١٥، وتوضح الصورة رقم (٤) التداخل العمراني وسطا لغطاء النباتي الطبيعي بالمنطقة.

صورة رقم (٤) النمو العمراني على حساب الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة

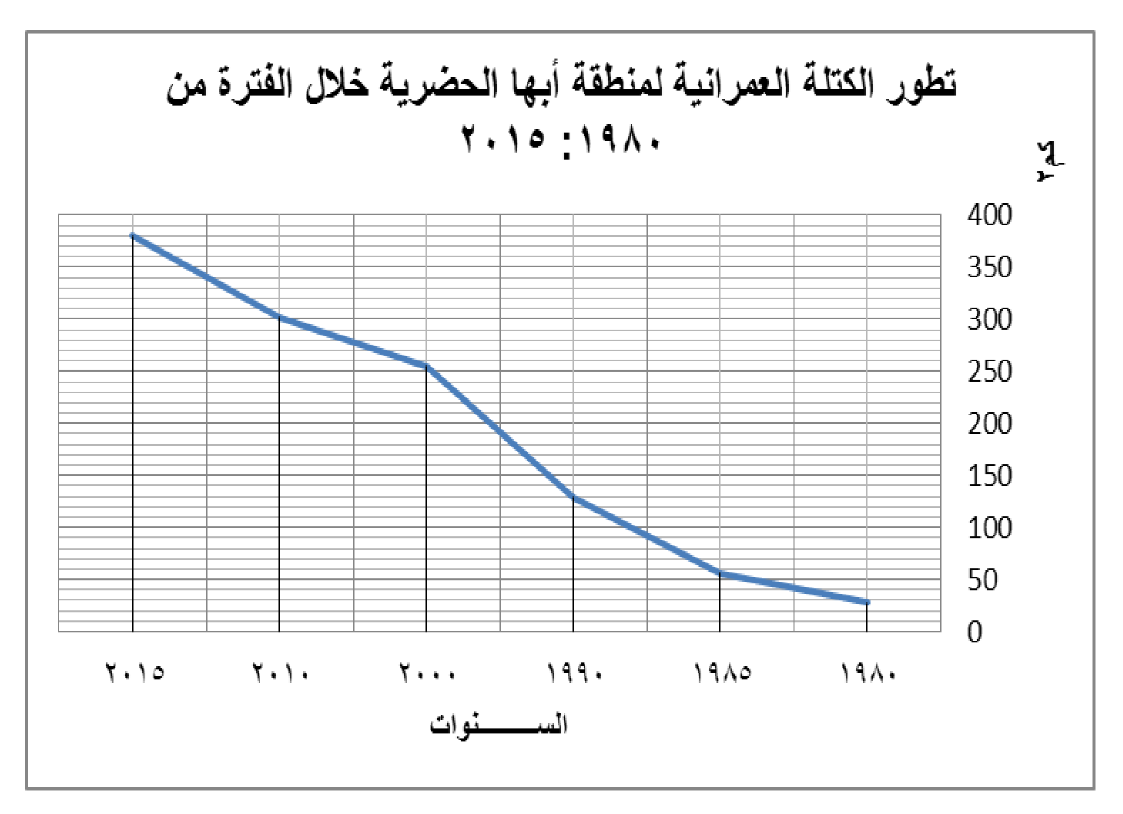


المصدر : الدراسة الميدانية ٢٠١٥.

وعلى وجه العموم فإن عمليات التحضر هي عملية حيوية ناتجه عن التنمية الاقتصادية وتسارع النمو السكاني وارتفاع معجلات الكثافة السكانية وهو ما يسبب ضغطا على المناطق التي هي في الأساس مأهولة بالسكان، ومن ثم فإن تحدد اتجاه ومعدل التغير الذى يصيب هيئة الأرض أمر غاية في الاهمية بالنسبة للمخططين التنمويين لكى يتم تحديد سياسة الاستخدام النوعي للأرض (Shalaby, A , Moghnam F A,2015, p 274)

ويمكن القول أن الزحف العمراني فهو بمثابة عملية نمو متسارع في بناء الوحدات السكنية التي تتم على نطاق واسع مما أدى الى انتشار البناء المتناثر ، منخفض الكثافة ذو كتلة عمرانية متقطعة (Haydenm2004p8)

شكل (١٨) تطور نمو الكتلة العمرانية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٨٠ : ٢٠١٥



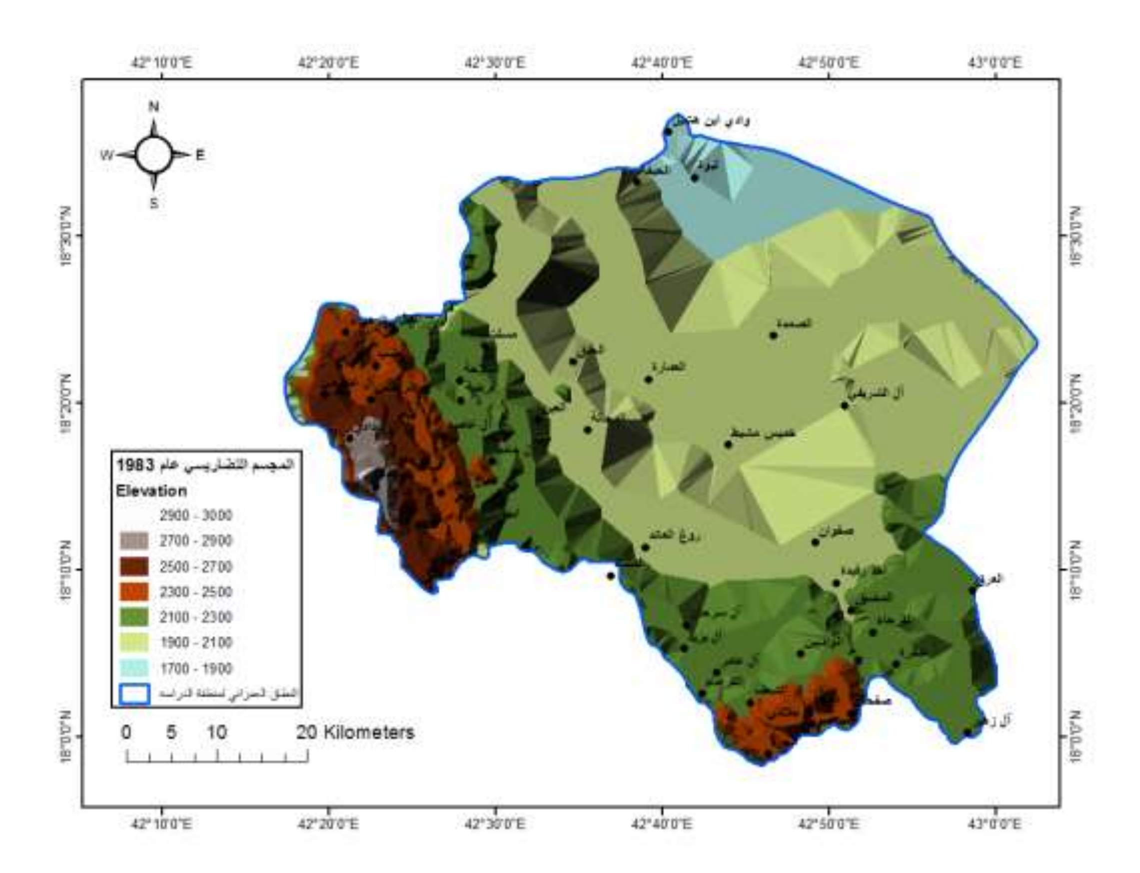
المصدر: بناء على بيانات الخرائط (١١: ١٧).

ج-<u>تغير خريطة الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة</u>

تعد خريطة الارتفاعات الرقمية من أهم الوسائل الكارتوجرافية التي تستخدم لإعطاء رؤية رقمية ومظهرية لمناسيب سطح الأرض بمنطقة ما ، ونظراً لأن هذه الورقة البحثية تهدف الى رصد التغيرات التي أصابت هيئة الأرض بمنطقة أبها الحضرية فإنه من المفيد أن يتم استعراض المجسم التضاريس الأحدث (٢٠٠٨) بخريطة مجسم أقدم (١٩٨٣) لرصد التغيرات التي حدثت بالمنطقة ارتفاعا وانخفاضا وكذلك المساحات التي شهدت ثباتا في مناسيبها .

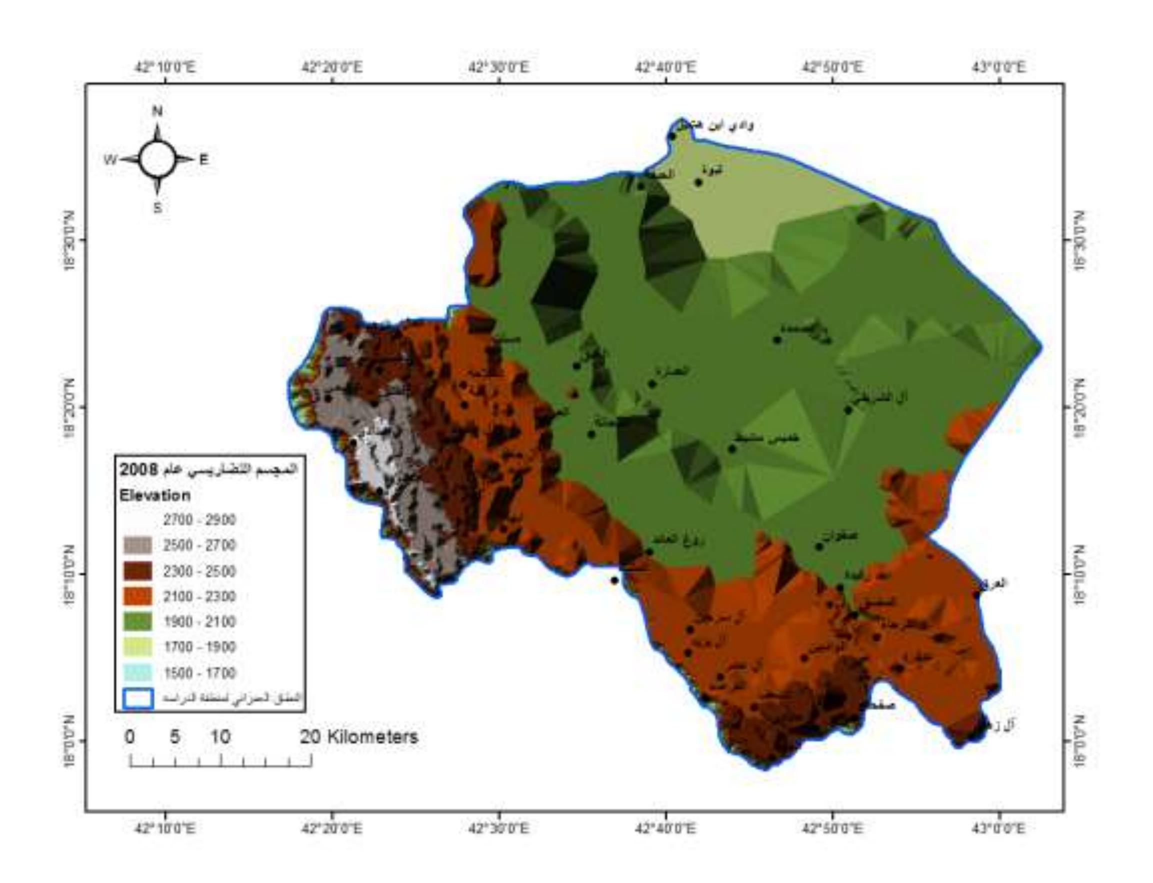
ففى منطقة أبها الحضرية لم تكن الطبيعة الجبلية التي تميزها عائقا كبيرا أمام عمليات التنمية والتوسع العمراني والخدمي التي تشهده المنطقة ، فعلى الرغم من صلابة الصخور ذات الأصل الناري في معظمها ، فإنه من الأمور المألوفة لمن ينتقل من مكان الى آخر عبر الحدود المكانية لمنطقة الدراسة أن يسترعى انتباهه عمليات الشق والتقطيع والتقويض التي تقوم بها السلطات المحلية بغرض تعبيد الطرق أو انشاء مجمعات سكنية أو خدمية لسكان المنطقة ، وهو نفس السلوك الذى يمارسه المستثمرون وأرباب الأعمال الخاصة لتهيئة الأرض الوعرة لتصبح طوعا لاستخداماتهم.

شكل(١٩) المجسم التضاريسي لمنطقة الدراسة عام ١٩٨٣



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد علي الخرائط الطبوغرافيه لأبها وجازان عام ١٩٨٣، مقياس ٥٠٠,٠٠٠ .

شكل (٢٠) المجسم التضاريسي لمنطقة الدراسة عام ٢٠٠٨



المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد علي الخرائط الطبوغرافية مقياس ٥٠٠,٠٠٠ لأبها وجازان عام ١٩٨٣ و نموذج الارتفاع الرقمي لهيئة المساحة الجيولوجية عام ٢٠٠٨.

ومن خلال ما أظهرته الأشكال السابقة يتضح أن هناك اختلافات واضحة طرأت على مناسيب سطح الأرض بمنطقة الدراسة:

١- إذ بقي نحو ٤٢% من سطح الأرض لم يطرأ عليه تغيراً خلال ربع القرن الذي تمت المقارنة خلاله.

٢- بينما انخفض نحو ١٠% من الأراضي عما كانت عليه في حالة الخريطة الأولى (١٩٨٣) وهى نتيجة لا يمكن استبعاد أثر العنصر البشرى في بلوغها وان كانت النسبة تبدو صغيره إلا أنها على المستوى الزمنى (٢٥ سنة) وعلى أساس الطبيعة الصخرية الصلبة المميزة لمنطقة البحث تعد تأثيرا بالغ الأهمية والوضوح . حيث تشهد المنطقة تنامياً للأنشطة البشرية وتسارعاً في عمليات التعمير وتسوية الأرض؛ سواء بالتخلص من غطاءها النباتي الطبيعي والمزروع على حد سواء ، أو من خلال عمليات الهدم والتخفيض المتعمد بغرض تسوية الأرض لإتاحة المجال للمزيد من الكتل الخرسانية أن تغزو تلك

الأراضي وتستقر فوقها ،بما في ذلك المباني والمنشآت الخدمية والسكنية ، ولعل ما أظهرته خرائط النمو العمراني للمجمع الحضري للمدن الثلاث :أبها – خميس مشيط ، أحد رفيدة ، خير دليل على نتائج عمليات التسوية والتخفيض تلك.

٣- سجلت المناطق التي أصبحت أكثر ارتفاعا مقارنة بين التاريخين بنحو ٤٨%، أي أن الأمر يقترب من نحو نصف مساحة المنطقة قد سجل منسوباً أعلى مما كان عليه خلال فترة لا تتجاوز الربع قرن، ولعل الجزء الأوضح في الخريطة يتمثل في منطقة وادي بن هشبل الذي يعد جزءا من وادي بيشة، وفيه نمت مدينة خميس مشيط وهي الأكبر حجما بالمجمع الحضري بمنطقة الدراسة، وكذلك الأمر بالمناطق التي شهدت تمددا عمرانياً رأسياً وافقيا بكل من مدينتي أحد رفيدة وأبها.

وهنا لابد أن نلفت النظر إلى أنه قد يكون للعنصر البشرى دوراً معتبراً في عمليات الارتفاع هذه، سواء من خلال اقامة المنشآت العمرانية والخدمية على طول امتداد المنطقة، إلا أنه لابد من الأخذ في الاعتبار أن عمليات (الحفر والردم cut and fill) والتي تتم خلال الأنشطة الجيومرفولوجية بمناطق الأودية بشكل خاص لها دور لا يمكن تجاهله واعتبار الأمر برمته مرتبط بالأنشطة البشرية .

وخلاصة القول في هذه النقطة أن المنطقة قد شهدت تغيرات واضحه خلال ربع قرن (١٩٨٣: ٢٠٠٨) وقد تمكن الباحث من رصدها كمؤشر على تغير هيئة الأرض ، إلا أنه لا يمكن الجزم بأن كل هذه التغيرات مردها للنشاط البشرى وحده إذ تتداخل في الطبيعة تأثيرات كل من العوامل الطبيعية والبشرية بدرجة يصعب الفصل بينهما ، ويمكن أن يخضع هذ المؤشر لدراسة مستفيضة وأكثر تفصيلا مستقبلاً.

سابعا مناقشة وتفسير النتائج

يتبين مما تقدم أنه تم رصد تغيرات واضحة في هيئة الأرض بمنطقة الدراسة وهو الأمر الذى استدعى إجراء مناقشة لتفسير تلك النتائج ؛ ويمكن تحديد مجموعة من العوامل بوصفها مفسرات يمكن الاستعانة بها لفهم النتائج التي تم رصده .

وقبل الخوض في غمار تفاصيل هذه العوامل أن هناك تداخلا واضحا بين كل منها وان درست بشكل مستقل إلا أنه في الطبيعة ثمة علاقات متداخله فيما بينها مما يجعل عزلها عن بعضها البعض أمرا نظريا بحتاً. ويمكن إيجاز هذه العوامل فيما يلي :

١- أثر الزيادة السكانية والنمو العمراني.

٢- أثر تغير الخصائص الاقتصادية–الاجتماعية للسكان .

٣- أثر التنظيمات الإدارية والقوانين.

وفيما يلي مناقشة لكل من هذه العوامل بشيء من التفصيل

١- **ثر الزيادة السكانية والنمو العمراني:**

لقد شهدت منطقة أبها الحضرية –شأنها شأن معظم مناطق المملكة–تطوراً ملحوظا في الحجم السكان خلال العقود الأربعة الأخيرة، وقد اقترنت معظم هذه الزيادة بالطفرة الاقتصادية التي صاحبت اكتشاف النفط، وتحول عدد كبير من السكان من مرحلة العمل الرعوي والزراعي الى العمل في قطاع الخدمات، وارتباط هؤلاء السكان بحياة الاستقرار والتحضر بصورة أكثر وضوحاً، إضافة إلي ما مثلته الزيادة غير الطبيعية عبر موجات من الهجرة الوافدة الى المنطقة للعمل في مختلف القطاعات الاقتصادية رافداً أساسيا لهذا التغير الديموغرافي.

فالنمو السكاني يتطلب تشييد مناطق سكنية وتجارية ومرافق عامة وطرق نقل جديده ، مما يرتبط به تحول الاستخدام الأصلي لأراضي الغابات والأراضي الزراعية والتربات الهشة مما يترتب عليه في نهاية الأمر تغيرات في كل من أنماط استخدام الارض ونمط غطائها ومن ثم حدوث الزحف العمرانية (Muhammad Rahman,2016.p5)

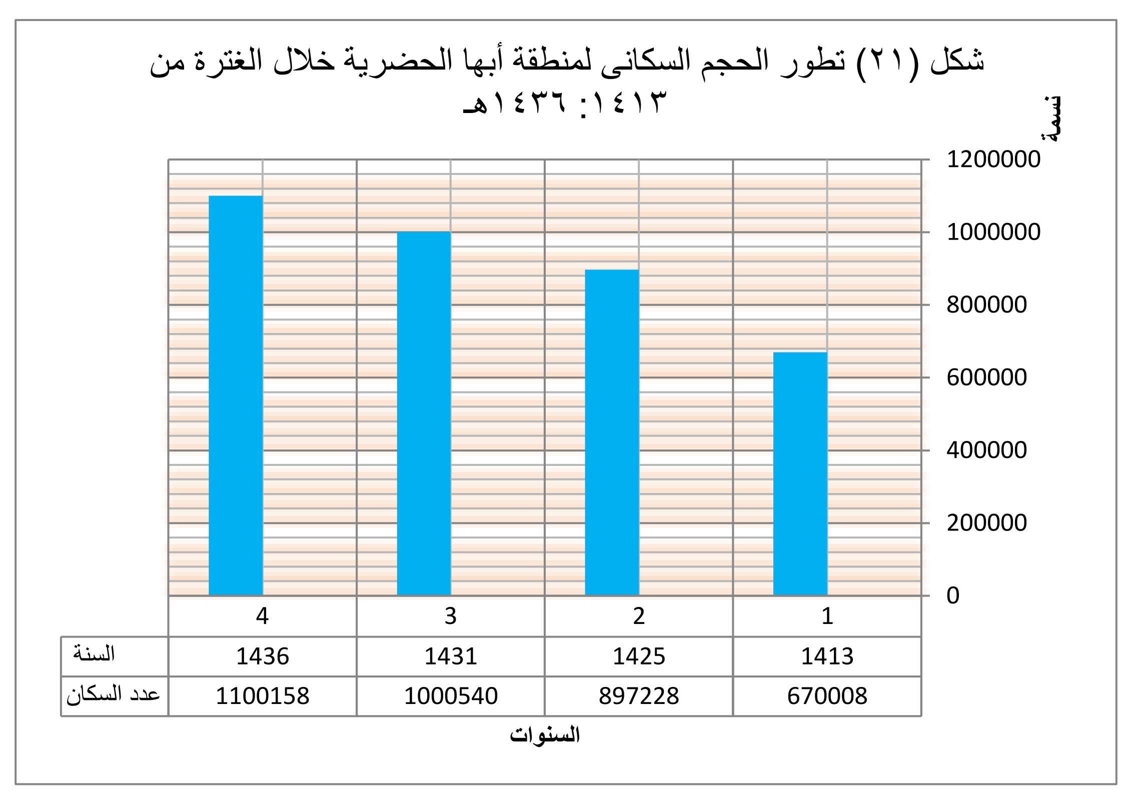
ويبين الجدول التالي التطور الحجمي لإجمالي عدد سكان المنطقة خلال الفترة من ١٤١٣-١٤٣٦ ، أي ما يزيد قليلا على ربع قرن ، ويتبين من خلاله أن هناك زيادات واضحه في إجمالي عدد السكان ، فقد ارتفع إجمالي عدد السكان من |أكثر قليلا من نصف مليون نسمة وفقا لتعداد ١٤١٣ حتى ما يزيد عن المليون ومائة ألف بناء على أرقام التعداد الأخير ١٤٣٦.

وتجدر الإشارة إلى صعوبة الوصول الى بيانات ديموغرافية عن سكان منطقة الدراسة ، إذ لم تكن التعدادات السعودية تغطى المدن تفصيليا وكانت تكتفى بالمناطق الرئيسية على مستوى المملكة.

جدول رقم (٢) تطور حجم السكان بمنطقة أبها الحضرية خلال الفترة من ١٤١٣: ١٤٣٦

السنة	عدد السكان
١٤١٣	٦٧٠٠٠٨
١٤٢٥	٨٩٧٢٢٨
١٤٣١	١٠٠٠٥٤٠
١٤٣٦	١١٠٠١٥٨

المصدر: من حساب الباحث اعتمادا على بيانات الهيئة العامة للإحصاء للسنوات التعددية المذكورة



	4	3	2	1
السنة	1436	1431	1425	1413
عدد السكان	1100158	1000540	897228	670008

المصدر بناء على بيانات الجدول رقم (٢)

ومن واقع بيانات الجدول والشكل السابقين يتبين كيف تحرك منحنى الحجم السكاني في اتجاه الصعود خلال الفترة المدروسة مما ترك اثارا واضحه على الملامح البيئية بمنطقة الدراسة ، اذ انه مفهوم مقدما أنه لا يمكن عزل نتيجة هذا النمو والزيادة المتسارعة على المستوى الديموغرافي عن التطور في النواحي العمرانية وما استتبعها من شق طرق ومد خدمات وتدشين الكثير من عناصر البنى التحتية التي جاء في معظمها على حساب الغطاء الأرضي الاصلي للمنطقة .

وبصفة عامة يشير مصطلح التحضر الى تلك زيادة عدد السكان وما يصاحبها من عمليات انشاء للمستوطنات السكنية الحضرية، ومن ثم فهي تشمل الزيادة العددية والحجمية للمدن ،كما أنها ترمز إلى حركة السكان للمناطق الحضرية، (S.Uttara,et al 2012,p1637)

وقد شهدت المنطقة اتساعا ونمواً عمرانيا بالغ الوضوح ، فقد نمت المدن الرئيسية بمعدل كبير بلغ حد التضاعف بمعدل بلغ كثر من ١٣ مرة خلال الفترة من ١٩٨٥ حتى ٢٠١٥ ، كما زادت أطوال الطرق المرصوفة من ١٦٨٠كم عام ١٩٨٥ الى ٤١٥٠ كم عام ٢٠١٣، بالإضافة إلي شبكة من الطرق الزراعية البالغ مجموع أطوالها أكثر من ٤٥٠٠ متر ،تمثل نحو ٢٠% من إجمالي أطوال الطرق الزراعية على مستوى المملكة ،(وزارة التخطيط، ٢٠١٣)،

ويبين الجدول رقم (٣) مما يدعم دور هذا العامل في تغير هيئة الأرض بالمنطقة بفعل التوسع في مد الطرق الرئيسية والفرعية لمنطقة الدراسة.

جدول (٣) أطوال شبكة الطرق المرصوفة بمنطقة الدراسة عام ٢٠٠٦.

المدينة	الطرق الاقليمية (كم)	الطرق الرئيسية (كم)	الطرق الثانوية (كم)	الطرق الداخلية (كم)	الإجمالي (كم)
أبها	٣٥,٧	١٨	١٦٢,٥	٢٧,٣	٢٤٣,٥
خميس مشيط	٣٠	٤٥	١٨	٩,٢	١٠٢,٢
أحد رفيدة	٢٥	٢	٢٧,٣	٦	٦٠,٣
الإجمالي	٩٠,٧	٦٥	٢٠٧,٨	٤٢,٥	٤٠٦

المصدر: جميلة ناصر، ٢٠٠٩، ص ٥٣.

٢ -أثر تغير الخصائص الاقتصادية-الاجتماعية للسكان:

لقد ارتبطت الطفرة الاقتصادية التي شهدتها المملكة العربية السعودية بتغير واضح في نمط الحياة والخصائص الاقتصادية والاجتماعية للسكان ، فقد تراجع معدل البداوة والسكان الرحل الذين يقيمون حيث الماء والكلأ ولا يعرفون الاستقرار بمعناه الحقيقي ، وترتفع في المقابل نسبة السكان المستقرين الذين عرفوا الوظائف الخدمية بشكل كبير ، فقد أشارت البيانات الإحصائية من واقع التعدادات السكانية الى أن نسبة العاملين بقطاعي الزراعة والرعي وما يرتبط بهم قد تراجعت بمقدار يفوق ١٠ % عما كانت عليه وفقا لتعداد ١٤١٣هـ فانخفضت من ١٦% الى ٦ % وفقا لنتائج تعداد ١٤٣١ هـ(ملحوظة تخلو التعدادات السعودية المتاحة من أي بيانات عن نسب البداوة أو صفة العمل بالرعي)

ومن غير شك فإن هذا التغير قد ارتبط به تغيرات وتبعات اقتصادية-اجتماعية أخرى كالرغبة في التعليم والعمل المستقر وتحقيق الكثير من الزيجات التي كانت مؤجله -بحكم الوضع الاقتصادي السابق-مما أدى في نهاية الأمر الى التحرك وممارسة أنشطة اقتصادية وعمرانية كانت على حساب هيئة الأرض وغطاءها الأصلي الذي كان يميزها.

٣-أثر التنظيمات الإدارية والقوانين

بحكم طبيعة المنطقة فإن النشاط الزراعي فيها يعتمد على المطر التي تستقبله المنطقة وعلى المخزون الجوفي الذي تختزنه الأرض في باطنها، إلا أن التذبذب فلا كميات الأمطار وعدم ضمان سقوطها قد ترتب عليه فشل بعض المواسم الزراعية كما حدث في مواسم ١٣٩٣-١٣٩٤هـ، مما دفع المزارعين الى الاعتماد على الماء الجوفي الذى لم يكن يكفى في بعض الأحيان لري الأراضي وضمان نجاح النشاط الزراعة بها.

وفى ظل الشكوى من قلة الموارد المائية المتاحة للعمليات الزراعية من ناحية ورغبة قطاع غير صغير من هؤلاء المزارعين وملاك الأراضي الزراعية في تحويلها من فئة "أرض زراعية أو صالحة للزراعة" إلي فئة أراض "صالحة للبناء" جاء التشريع الصادر في ٤ نوفمبر لعام ٢٠١٤ والذى يوصى ويجيز أن" تحول الأراضي الزراعية التي لا تتوافر بها المياه الكافية لضمان نجاح العمليات الزراعية إلى الاستخدام العمراني" ، وهذا بعد تقرير وتوصية لجنة من الخبراء بقطاعي المياه والزراعة ، ومن هنا جاء هذا التشريع بمثابة فرصه لملاك الأراضي الراغبين في تحويلها الى أرضى مباني أو عمرانية .

وتشير بيانات وزارة الزراعة إلى بمنطقة الدراسة إلى أنه خلال الفترة منذ عام ٢٠١٤ حتى عام ٢٠١٦ أي منذ تفعيل هذا التشريع، قد تمت الموافقة على تحويل نحو ٣٤ كم٢ من الأراضي الزراعية الى أراض صالحه للبناء، وهو ما عجل من خطى التغير في هيئة الأرض بمنطقة الدراسة. (أمانة منطقة عسير، إدارة المياه والزراعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦)

ومن هنا فإن الجانب التشريعي الذى كان يهدف الى الحد من استنزاف الماء وتجنب الزراعة الفرطة تحول الى اداة يستخدمها السكان لتحويل نمط استخدام الأرض بشكل كامل من حالة ارض منتجة يغطيها غطاء خضري إلى أراض مبان تحتلها الكتل الخرسانية.

وبناء على ما تقدم من نتائج وتفسير لتلك النتائج يتبين ان التغيرات التي شهدتها هيئة الأرض بمنطقة أبها الحضرية هي بمثابة نتاج لمجموعة التفاعلات الحداثة بين الأنسان وبيئته، وإن عمليات التعدي المستمر من جانب الإنسان على المعطيات الطبيعية الأصلية بمنطقة الدراسة هي خير شاهد على ذلك التفاعل وإن كانت نتائجه السلبية أكثر وضوحاً وأبلغ أثراً من تلك الجوانب التفاعلية الإيجابية، وهو ما فسره المنهج السلوكي ومنهج النظم البيئية التي اعتمدهما الباحث في دراسته، ودعمته الأساليب الكارتوجرافية والتقنية في التحقق من فرضيات البحث .

ويمكن الاستفادة من طريقة هذه الدراسة ونتائجها في مناطق وأقاليم أخرى داخل المملكة وخارجها ، إذا ما كانت هناك محاولة لرصد حالة التفاعل الإنساني – البيئي ، ومدى التأثيرات السلبية التي تتركها التدخلات البشرية في البيئة الطبيعية .

الخاتمة والتوصيات:

لقد أظهرت هذه الدراسة أن منطقة أبها الحضرية تشهد المنطقة نموا سكانيا ملحوظاً ارتبط به تمددا عمرانيا خاصة على مستوى المجمع الحضري (أبها– أحد رفيدة– خميس مشيط).، وتنال المنطقة نصيبا جيدا من المشروعات والخطط التنموية وهو ما يمكن ملاحظته بسهوله عند مقارنة تغير الخصائص الاقتصادية للسكان، كما أنها في نفس الوقت تتعرض المنطقة لتراجع خطير في مستوى التغطية النباتية الذى شهد تقلصاً يفوق نصف ما كان عليه خلال العقد الأول من الألفية الثالثة مقارنة بالربع الأخير من القرن العشرين ، وهو ما وثقته نتائج تحليل المرئيات الفضائية.

ولعل التراجع في مساحة الغطاء النباتي الطبيعي وتمدد الكتلة العمرانية كانتا من أهم الأفكار والفرضيات التي افترضتها هذه الدراسة والتي خلصت النتائج إلى تحققها وثبوتها بالفعل، وهو ما يدعم أهمية هذا البحث ويجعل منه إضافة مفيدة في مجال دراسات الجغرافية البيئية عموما والاستفادة من تقنيات الاستشعار في بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحليل المشكلات البيئية وتفسيرها.

وقد خلص الباحث الى مجموعة من التوصيات التي يمكن إن أخذ بها أن تقدما دعما لحماية المنطقة من أنشطة التعدى البشرى على المكونات البيئية الأصيلة بالمنطقة، ومن هذه التوصيات ما يلي:

١- إجراء دراسة حديثة للغطاء النباتي بمنطقة الدراسة.
٢- تكوين فريق عمل علمي متكامل من شتى التخصصات للوقوف على حالة النظم البيئية بالمنطقة والتي تتميز بتنوع حيوي فريد .
٣- إعلان بقاع بعينها داخل منطقة البحث كمحميات طبيعية مع توفير كل ما يلزم من أصول الحماية والإكثار النباتي والحيواني ، ومن المناطق المؤهلة لهذه الوظيفة منطقة السودة ، وبعض قطاعات وداي بيشة.
٤- إعادة النظر في كيفية تطبيق التشريع الخاص بتحول استخدام الأرض من الاستخدام السكنى وفقاً لمدى توفر مياه الري.
٥- إجراء دراسة علمية لرصد وتحديد أثر كل من العوامل الطبيعية والبشرية في تغير مناسيب سطح الأرض بالمنطقة.
٦- العمل على زيادة الوعى البيئي لدى السكان وكذلك الأمر بالنسبة لمن يأتون الى المنطقة بصفة سائحين.

سابعاً قائمة المراجع والمصادر

أ- المراجع باللغة العربية

١) أبو الحسن، عطا الله أحمد ومحمد لطفي الأسطي، ومدحت محمود صبري، (١٩٨٤): الغابات الطبيعية في المملكة العربية السعودية وإمكانية استغلالها اقتصاديًا، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. الرياض.

٢) أحمد محمد حيدر، (١٩٨٧): الجغرافيا الزراعية لمنطقة عسير، نادي أبها الأدبي، ١٤٠٧هـ/١٩٨٧م.

٣) إبراهيم سليمان الأحيدب ، توزيع الأمطار في جنوب غرب المملكة العربية السعودية ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ١٩٩٢م.

٤) المجلة الزراعية– المراعي والغابات في عسير– المجلد العاشر –العدد الأول ١٣٩٩– ١٤٠٠هـ (١٩٧٩– ١٩٨٠م)
٥) جميلة ناصر عبد الله، دور شبكة الطرق المرصوفة في نمو الأنشطة الاقتصادية بمنطقة أبها الحضرية، دراسة في الجغرافية الاقتصادية، رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة لقسم الجغرافية، كلية التربية للبنات بأبها، جامعة الملك خالد.
٦) جامعة الملك سعود، كلية الزراعة (١٩٩٠): تقرير سير العمل في شرح مهم تقديم الصفات التكنولوجية واستعمالات الغابات في جنوب المملكة .
٧) حسن حمزة حجرة (١٩٩٨) إمكانية التنمية الزراعية في المملكة العربية السعودية، د ن.
٨) طارق زكريا ابراهيم سالم، (٢٠٠٩) المناخ والسياحة في منطقة أبها الحضرية، بالمملكة العربية السعودية، دراسة في المناخ التطبيقي، مجلة كلية الآداب، جامعة الزقازيق، ص: ص ٢٠٦: ٢٥٢.
٩) عبد الله ناصر الوليعي، (١٩٩٧): جيولوجية وجيومرفولوجية المملكة العربية السعودية، ط٢، مكتبة العبيكان، الرياض.
١٠) محمد بن سليمان الطريف، (١٤١٦هـ – ١٩٩٦)، أنظمة المحافظة على الحياة الفطرية والمواطن الطبيعية في المملكة العربية السعودية، الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها بالرياض.
١١) محمد صبري محسوب سليم، مورفولوجية الأراضي بمنطقة أبها الحضرية من خلال الملاحظات الميدانية والقياسات المورفومترية" الندوة الثالثة لأقسام الجغرافيا بجامعات المملكة العربية السعودية، مطابع جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ١٩٨٩م.
١٢) يوسف عبد المجيد فايد، مناخ مدينة جده، مجلة كلية الآداب والعلوم الانسانية، جامعة الملك عبد العزيز – العدد الثاني ص: ص ٢٠١ :٢٢٧، ١٩٨٣م.

ب_ المراجع بغير اللغة العربية:

1) Abdullah F. Alqurashi1, Lalit Kuma, **(2015):** Land Use and Land Cover Change Detection in the Saudi Arabian Desert Cities of Makkah, and Al-Taif Using Satellite Data Published Online September 2014 in SciRes. http://www.scirp.org/journal/ars

2) Analysis of Multi-Temporal Remote Sensing Data , international Journal of Geo-information, Basel. Swizerland,,pp 117

2- Atef M. Abdel-Hamid.(2012): Anthropogenic Landscape changes in Abu Qir bay Northwestern Nile Delta, Anthropogenic Landscape changes in Abu Qir bay Northwestern Nile Delta, bulletin of the Egyptian geographical society, Tome LXXXV,Vol 85,pp 29:56 .

3) Belal A A and Moghnam F S (2011) : Detecting urban growth using remote sensing and GIS techniques in Al Gharbiya governorate, Egypt, Egypt. J. Remote Sen. Space Sci., 14 (2011), pp. 73–79.

4) Belal A A, Moghanm F S, 2011. Detecting urban growth using remote sensing and GIS techniques in Al Gharbiya governorate, Egypt. Egyptian Journal of Remote Sensing Space Science, 14: 73–79.

5) Ellis E and Pontius Jr RG (2006) land-use and land-cover change—encyclopedia of earth. Available at: http://www.eoearth.org/article/land-use_and_land-cover_change

6) Hayden D 2004, A field guide to sprawl , N Y .WW,Northern Company

7) Keith N. Muhlestein,(2008) : Land Use Land Cover Change Analysis of Maverick County Texas along the US Mexico Border, University of Texas at San Antonio Environmental Science and Engineering PhD Program.

8) Lekshmi Vijayan Krishna,(2014) :Long Term Temperature Trends in Four Different Climatic Zones of Saudi Arabia, International Journal of Applied Science and Technology Vol. 4, No. 5.

9) Rahman M T,(2016): Detection of Land Use/Land Cover Changes andUrban Sprawl in Al-Khobar, Saudi Arabia: An Analysis of Multi-Temporal Remote Sensing Data , international Journal of Geo-information, Basel. Swizerland,,pp 1-17

10) Rawat,J.S Manish Kumar.(2015): Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand,India, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science 18, 77–84

11) SHALABY A , MOGHANM,F,S (2015): Assessment of Urban Sprawl on Agricultural Soil of Northern Nile Delta of Egypt Using RS and GIS., Science Press, Northeast

Institute of Geography and Agroecology, CAS and Springer-Verlag Berlin Heidelberg .
12) Shalaby A, Tateishi R. (2007): Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the northwestern coastal zone of Egypt. Applied Geography, 27(1): 28–41...09.004
13) Shalaby, A., Tateishi, R., (2007): Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt. Appl. Georg. 27, 28–41. http:// dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2006.09.004.
14) Shehan,S Sabibi I , Majeed Z (2014): water resources Management due to climatic changes impact : A case study in Asir Region , KSA, and conversation to combat environmental derivations , International Journal of water Resources and arid environments, 3 (2) p p 132-136.
15) Squires, G.D. (2002): Urban Sprawl and the Uneven Development of Metropolitan America. In Urban Sprawl: Causes, Consequences, & Policy Responses. Urban Institute Press, Washington.
16) Subyani A M,(2002): topographic , seasonal viabilities on precipitation in southwestern Saudi Arabia ,JKAu : Vol1 , p p 89-102 .
17) Subyani A M,(2004): geostatistical study of annual and seasonal means rainfall patterns in southwestern Saudi Arabia, Hydrological sciences Journal , P p 803-817.
18) Tuner.M.G O'neil,R.V,Garnder,R.H.Milne,B.T.,(1989) efforts of changing spatial scale on the analysis of land scape patterns , land scape ecology, (3) pp 153-162.
19) TurnerII BL, Skole D, Sanderson S, Fischer G, Fresco L, Leemans R (1995): Land-use and landcover change science/research plan, IGBP report no. 35, HDP report No. 7, Stockholm and Geneva.
20) Uttara S , Nishi B ,Vanita A, (2012): IMPACTS OF URBANIZATION ON ENVIRONMENT, International Journal of Research in Engineering & Applied Sciences, Pakistan, http://www.euroasiapub.org.

ب–المصادر

٢– أمانة منطقة عسير، إدارة المياه والزراعة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٦.
٣- الخرائط الطبوغرافية لأبها وجازان عام ١٩٨٣، مقياس ٥٠٠,٠٠٠ .

٤- جامعة الملك سعود، ١٩٩٨، النبات الطبيعي في المملكة العربية السعودية، الرياض.
٥- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية، صور فضائية بالقمر الصناعي الأمريكي land sat للأعوام: ١٩٧٠، ١٩٨٥، ١٩٩٠، ٢٠٠٠، ٢٠٠٥، ٢٠١٠، ٢٠١٥، دقة٩٠متر لمرئية عام ١٩٧٠، ودقة ٣٠ متر لباقي الأعوام.
٦- وزارة الزراعة. إدارة الموارد الطبيعية، مشروع حصر الغابات في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية، الجهة المنفذة: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، معهد بحوث لفضاء بالتعاون مع جامعة الملك سعود، المجلد الأول.
٧- وزارة التخطيط، (٢٠١٣): الكتاب الإحصائي السنوي، الرياض.